OESTERREICHISCHER
Ingenieur- & Architecten-
KALENDER
1875.

1875.

JÄNNER.

F	1	**Neujahr**
S	2	Macarius
S	3	**C** Genovefa
M	4	Titus B.
D	5	Telesphorus
M	6	**H. 3 Kön.**
D	7	Valentin ●
F	8	Severin
S	9	Julian
S	10	**C 1 Ep.** P. E.
M	11	Hyginus
D	12	Ernestus
M	13	Hilarius
D	14	Felix ☽
F	15	Maurus
S	16	Marcellus
S	17	**C 2 E. NJF.**
M	18	Priska
D	19	Canatus
M	20	Fab. u. Seb.
D	21	Agnes ○
F	22	Vincenz
S	23	Mar. Verm.
S	24	**C Sept.** T.
M	25	Pauli Bek.
D	26	Polycarpus
M	27	Joh. Ch.
D	28	Karl d. Gr.
F	29	Franz S. ☾
S	30	Martina
S	31	**C Sex.** P. N.

FEBRUAR.

M	1	Ignaz M.
D	2	**Maria L.**
M	3	Blasius
D	4	Veronica
F	5	Agatha
S	6	Dorothea ●
S	7	**C Quinq.** R.
M	8	Joh. v. M.
D	9	Fastnacht
M	10	Ascherm. †
D	11	Desiderius
F	12	Eulalia †
S	13	Kathar. ☽ †
S	14	**C 1 Quadr.**
M	15	Faustinus
D	16	Juliana
M	17	Quatemb. †
D	18	Flavian
F	19	Conradus †
S	20	Eleuther. ○ †
S	21	**C 2 Rem.** E.
M	22	Petri Sthlf.
D	23	Romana
M	24	Mathias A. †
D	25	Walburga
F	26	Alexander †
S	27	Leander †
S	28	**C 3 Oculi** ☾

MÄRZ.

M	1	Albinus
D	2	Simplicius
M	3	Mittfast. K. †
D	4	Kasimir
F	5	Eusebius †
S	6	Friedrich †
S	7	**C 4 Lät.** ●
M	8	Joh. v. G.
D	9	Franzisca
M	10	40 Märtyr. †
D	11	Heraclius
F	12	Gregor †
S	13	Rosina †
S	14	**C 5 Jud.** ☽
M	15	Longinus
D	16	Heribert
M	17	Gertrude
D	18	Eduard †
F	19	Josef N. †
S	20	Nicetas †
S	21	**C 6 Palms.**
M	22	Octavian ○
D	23	Victorinus
M	24	Gabriel E. †
D	25	**Maria V.**
F	26	Charfr. †
S	27	Chars. †
S	28	**C Osters.**
M	29	**Osterm.**
D	30	Quirinus ☾
M	31	Amos Pr.

APRIL.

D	1	Hugo
F	2	Franz v. P.
S	3	Richard
S	4	**C 1 Quas.**
M	5	Vincenz
D	6	Sixtus ●
M	7	Hermann
D	8	Dionys.
F	9	Maria El.
S	10	Ezechiel
S	11	**C 2 Miser.**
M	12	Julius ☽
D	13	Hermenegild
M	14	Tiburtius
D	15	Anastasia
F	16	Turibius
S	17	Rudolf
S	18	**C 3 Jub.**
M	19	Crescentia
D	20	Sulpicius ○
M	21	Anselm
D	22	Soter u. Caj.
F	23	Adalbert
S	24	Georg
S	25	**C 4 Cant.**
M	26	Cletus Pr.
D	27	Peregrin
M	28	Vitalis ☾
D	29	Peter M.
F	30	Katharina S.

MAI.

S	1	Phil. u. Jac.
S	2	**C 5 Rog.**
M	3	Krz.-Erf. } Bitt-Tage
D	4	Florian } Bitt-Tage
M	5	Pius V. ● } Bitt-Tage
D	6	**Chr. H.**
F	7	Stanislaus
S	8	Michael B.
S	9	**C 6 Ex.**
M	10	Isidor
D	11	Gangolph
M	12	Pancrat. ☽
D	13	Servatius
F	14	Bonifacius
S	15	Sophie †
S	16	**C Pfingsts.**
M	17	**Pfingstm.**
D	18	Venantius
M	19	Quatemb. †
D	20	Bernardin ○
F	21	Felix †
S	22	Julia †
S	23	**C 1 Dreif.**
M	24	Johanna
D	25	Urbanus P.
M	26	Philipp N.
D	27	**Frohnl.**
F	28	Wilhelm ☾
S	29	Maximin.
S	30	**C 2** Ferd.
M	31	[illegible]

JUNI.

D	1	Gratiana
M	2	Erasmus
D	3	Clotildis ●
F	4	Herz J. F.
S	5	Bonifacius
S	6	**C 3** Norbert
M	7	Lucretia
D	8	Medardus
M	9	Prim. u. Fel.
D	10	Margar. ☽
F	11	Barnabas
S	12	Johann F.
S	13	**C 4** A. v. P.
M	14	Basilius
D	15	Vitus
M	16	Benno V.
D	17	Adolf
F	18	Gervasius
S	19	Juliana F. ○
S	20	**C 5** Silver.
M	21	Alois v. G.
D	22	Paulinus
M	23	Edeltrud
D	24	Joh. d. T.
F	25	Prosper
S	26	Joh. u. P. ☾
S	27	**C 6** Ladisl.
M	28	Leo II. P. †
D	29	**Pet. u. P.**
M	30	Pauli Ged.

1875.

JULI.

D	1	Theobald
F	2	Mar. Heims.
S	3	Heliodor ●
S	4	**C 7** Udalrich
M	5	Domitius
D	6	Isaias Pr.
M	7	Willibald
D	8	Kilian
F	9	Anatolia
S	10	Amalia ☽
S	11	**C 8** Pius I. P.
M	12	Heinrich
D	13	Margar.
M	14	Bonavent.
D	15	Apost. Theil.
F	16	Maria v. B.
S	17	Alexius
S	18	**C 9** Fried. ◯
M	19	Aurelia
D	20	Elias Pr.
M	21	Praxedes
D	22	Mar. Magd.
F	23	Apollinar.
S	24	Christine
S	25	**C 10** J. A. ☾
M	26	Anna
D	27	Pantaleon
M	28	Victor P.
D	29	Martha J.
F	30	Abd. u. S.
S	31	Ignaz v. L.

AUGUST.

S	1	**C 11** P. K. ●
M	2	Portiuncula
D	3	Stefan E.
M	4	Dominic.
D	5	Mar. Schnee
F	6	Verkl. Jesu
S	7	Cajetan
S	8	**C 12** Cyriak.
M	9	Romanus ☽
D	10	Laurentius
M	11	Susanna
D	12	Klara
F	13	Cassian
S	14	Eusebius †
S	15	**C 13 M. H.**
M	16	Rochus B.
D	17	Bertram ◯
M	18	Helene
D	19	Ludw. v. T.
F	20	Stefan K.
S	21	Joh. Fr.
S	22	**C 14** Tim.
M	23	Philipp B.
D	24	Barthol. ☾
M	25	Ludwig K.
D	26	Zephyrin
F	27	Josef Cal.
S	28	Augustin
S	29	**C 15 S. E. F.**
M	30	Rosa v. L.
D	31	Raimund ●

SEPTEMBER.

M	1	Aegidius
D	2	Stefan K.
F	3	Seraphine
S	4	Rosalia
S	5	**C 16** Laur. J.
M	6	Magnus
D	7	Regina ☽
M	8	**M. Geburt**
D	9	Gorgonius
F	10	Nik. v. T.
S	11	Pr. u. Hyac.
S	12	**C 17 M. N. F.**
M	13	Maternus
D	14	† Erhöhung
M	15	Quatemb. ◯ †
D	16	Ludmilla
F	17	Hildegard †
S	18	Thom. v. V. †
S	19	**C 18** Jan.
M	20	Eustachius
D	21	Math. Ev.
M	22	Mauritius ☾
D	23	Thekla J.
F	24	Rupertus
S	25	Cleophas
S	26	**C 19** Cypr.
M	27	Cosm. u. D.
D	28	Wenzel K.
M	29	Mich. Erz. ●
D	30	Hieronymus

OCTOBER.

F	1	Remigius
S	2	Leodegar
S	3	**C 20 RKF.**
M	4	Franz Ser.
D	5	Placidus
M	6	Bruno
D	7	Justina ☽
F	8	Brigitta
S	9	Dionysius
S	10	**C 21** Fr. B.
M	11	Nicasius
D	12	Maximilian
M	13	Koloman
D	14	Callistus
F	15	Theresia ◯
S	16	Gallus Abt
S	17	**C 22 Kw.**
M	18	Lucas Ev.
D	19	Petrus v. A.
M	20	Felician
D	21	Ursula ☾
F	22	Cordula
S	23	Johann Cap.
S	24	**C 23** R. E.
M	25	Chrysanth.
D	26	Amandus
M	27	Frumentius
D	28	Sim. u. J.
F	29	Narcissus ●
S	30	Claudius
S	31	**C 24** Wolfg.

NOVEMBER.

M	1	**All. Heil.**
D	2	Aller Seelen
M	3	Hubert
D	4	Karl Borr.
F	5	Emerich
S	6	Leonhard ☽
S	7	**C 25** Engelb.
M	8	Gottfried
D	9	Theodor
M	10	Andreas Av.
D	11	Martin B.
F	12	Kunibert
S	13	Stanislaus ◯
S	14	**C 26** Vener.
M	15	**Leopold**
D	16	Othmar Abt
M	17	Gregor Th.
D	18	Odo Abt
F	19	Elisabeth
S	20	Felix v. V. ☾
S	21	**C 27** Mar. O.
M	22	Cäcilia
D	23	Clemens
M	24	Joh. v. K.
D	25	Katharina
F	26	Conrad
S	27	Virgilius
S	28	**C 1. Adv.** ●
M	29	Saturninus
D	30	Andreas

DECEMBER.

M	1	Eligius †
D	2	Bibiana
F	3	Franz X. †
S	4	Barbara †
S	5	**C 2. Adv.** S.
M	6	Nicolaus ☽
D	7	Ambrosius †
M	8	**M. Empf.**
D	9	Leokadia
F	10	Judith †
S	11	Damasus †
S	12	**C 3. Adv.** ◯
M	13	Lucia
D	14	Spiridion
M	15	Quatemb. †
D	16	Adelheid
F	17	Lazarus †
S	18	Gratian †
S	19	**C 4. Adv.** ☾
M	20	Liberatus
D	21	Thomas
M	22	Demetrius †
D	23	Victoria
F	24	Adam, Eva †
S	25	**Weihn.**
S	26	**C Stef. M.**
M	27	Joh. Ev. ●
D	28	Unsch. Kin.
M	29	Thomas B.
D	30	David K.
F	31	Sylvester

Stempel-Gebühren-Scalen.

Scala I. Für Wechsel, Geldanweisungen von u. auf Kaufleute, Schuldurkunden über die von öffentl. Anstalten auf Werthpapiere od. Waaren, jedoch nur auf 3 Monate dargelieh. od. prolong. Vorschüsse.

über mehr als	bis	Gebühr sammt Zuschl.	über mehr als	bis	Gebühr sammt Zuschl.
fl.	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
—	60	—.05	3600	4800	4.—
60	120	—.10	4800	6000	5.—
120	240	—.20	6000	7200	6.—
240	360	—.30	7200	8400	7.—
360	480	—.40	8400	9600	8.—
480	600	—.50	9600	10800	9.—
600	720	—.60	10800	12000	10.—
720	840	—.70	12000	13200	11.—
840	960	—.80	13200	14400	12.—
960	1080	—.90	14400	15600	13.—
1080	1200	1.—	15600	16800	14.—
1200	2400	2.—	16800	18000	15.—
2400	3600	3.—			

und so fort von je 1200 fl. um 1 fl. mehr, wobei ein Restbetrag von weniger als 1200 fl. als voll anzunehmen ist. Demnach ist bis 1200 fl. von je 120 fl. eine Gesammtgebühr von 10 kr. und von 1200 fl. aufwärts von je 1200 fl. eine Gesammtgebühr von 1 fl. zu entrichten, wobei jeder Rest, welcher bei der Theilung des Gesammtbetrages durch 120, rücksichtlich 1200 sich ergibt, als ein voller Betrag von 120 fl. rücksichtlich 1200 fl. anzusehen sein wird. Beträge, welche 60 fl. nicht übersteigen, unterliegen der Stempelgebühr von 5 kr.

Scala II. Für Quittungen u. Rechtsgeschäfte, bei welchen die Stempelgebühr nach der Scala zu entrichten ist u. welche als nicht unter Scala I oder III gehörend, bezeichnet sind.

über mehr als	bis	Gebühr sammt Zuschlag
— fl.	20 fl.	fl. —.07
20 „	40 „	„ —.13
40 „	60 „	„ —.19
60 „	100 „	„ —.32
100 „	200 „	„ —.63
200 „	300 „	„ —.94
300 „	400 „	„ 1.25
400 „	800 „	„ 2.50
800 „	1200 „	„ 3.75
1200 „	1600 „	„ 5.—
1600 „	2000 „	„ 6.25
2000 „	2400 „	„ 6.50
2400 „	3200 „	„ 10.—
3200 „	4000 „	„ 12.50
4000 „	4800 „	„ 15.—
4800 „	5600 „	„ 17.50
5600 „	6400 „	„ 20.—
6400 „	7200 „	„ 22.50
7200 „	8000 „	„ 25.—

Ueber 8000 fl. ist von je 400 fl. eine Mehrgebühr sammt Zuschlag von 1 fl. 25 kr. zu entrichten, wobei ein Restbetrag von weniger als 400 fl. als voll anzunehmen ist.

Scala III. Für Darlehensverträge bei Schuldscheinen auf Ueberbringer lautend, Dienstleistungsverträgen, Actien- u. Commanditgesellschaften über 10 Jahre, Vermögenseinlagen der Commanditisten, Lottogewinnsten, Hoffnungskäufen, Leibrentenverträgen, bei Ueberlassung beweglicher Sachen, und Kauf-, Tausch- und Lieferungsverträgen beweglicher Sachen.

über mehr als	bis	Gebühr sammt Zuschlag
— fl.	10 fl.	fl. —.07
10 „	20 „	„ —.13
20 „	30 „	„ —.19
30 „	50 „	„ —.32
50 „	100 „	„ —.63
100 „	150 „	„ —.94
150 „	200 „	„ 1.25
200 „	400 „	„ 2.50
400 „	600 „	„ 3.75
600 „	800 „	„ 5.—
800 „	1000 „	„ 6.25
1000 „	1200 „	„ 7.50
1200 „	1600 „	„ 10.—
1600 „	2000 „	„ 12.50
2000 „	2400 „	„ 15.—
2400 „	2800 „	„ 17.50
2800 „	3200 „	„ 20.—
3200 „	3600 „	„ 22.50
3600 „	4000 „	„ 25.—

Ueber 4000 fl. ist von je 200 fl. eine Mehrgebühr sammt Zuschlag von 1 fl. 25 kr. zu entrichten, wobei ein Restbetrag von weniger als 200 fl. als voll anzunehmen ist.

OESTERREICHISCHER
INGENIEUR-
UND
ARCHITEKTEN-KALENDER
FÜR
1875.

Ein Taschenbuch nebst Notizbuch

für

Architekten, Baumeister, Civil-Ingenieure, Eisenbahn- und Maschinenbau-Ingenieure, Studierende an polytechnischen Hochschulen etc.

Herausgegeben von

Prof. Dr. R. Sonndorfer.

SIEBENTER JAHRGANG.

WIEN.

Druck und Verlag von R. v. Waldheim.

VORWORT.

Der siebente Jahrgang des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Kalenders hat folgende Aenderungen erfahren. Die mathematischen Tabellen wurden bezüglich der Potenzen und Wurzeln erweitert. Bei den Gewichts-Tabellen wurde die neue Millimeter-Drahtlehre sammt den Erläuterungen aufgenommen (pag. 36 u. 37). Das Capitel „Maschinenbau“ erhielt eine Bereicherung durch Aufnahme der Whitwort'schen Schraubenscala (pag. 65) und des Absatzes über Locomotiven (pag. 82).

Neu ist das Capitel X: Eisenbahnbau. Dasselbe ist vom Herrn Ingenieur Hans Guzmann zusammengestellt und wird, wie ich wohl aussprechen darf, den Herren Eisenbahn-Ingenieuren ein willkommener Rathgeber sein.

Das Capitel „Baukunde“ wurde diesmal vom Herrn Architekten Andreas Streit einer vollständigen Umarbeitung unterzogen. Es wurde nicht nur durchgehends das metrische Maß und Gewicht zu Grunde gelegt, sondern es wurde auch Manches ganz neu zusammengestellt, so z. B. die Bestimmung der Stärke der Futtermauern nach Rebhann. Der Preistarif für die bei einem Zinshause gewöhnlich vorkommenden Arbeiten wurde weggelassen, da der vom Stadtbauamte auf Grund des neuen Maß- und Gewichtssystems aufzustellende Preistarif zur Stunde noch nicht beendet ist. Dagegen war es mir durch die Güte des Herrn Architekten Heinrich Claus möglich gemacht,

dieses Capitel durch eine sehr werthvolle Beigabe zu bereichern. Auf pag. 136 finden nämlich die p. t. Leser eine sehr interessante Zusammenstellung über Baukosten von Wiener Zinshäusern pr. Quadratklafter verbauter Fläche, nebst der Baukosten-Specification für drei Zinshäuser besserer, mittlerer und gewöhnlicher Gattung. Eine weitere Beigabe ist ferner die Verordnung des n.-ö. Landesschulrathes über Schulbauten (pag. 143) und die Tragfähigkeits-Tabellen für genietete Träger aus der Eisenconstructions - Werkstätte von Albert Milde.

Die neuen Bauordnungen für Wien und für Nieder-Oesterreich, bereits basirt auf das neue Maß- und Gewichtssystem, werden, sobald selbe von dem am 15. Sept. zusammentretenden n.-ö. Landtage beschlossen und von Sr. Majestät sanctionirt sein werden, in einem Separat-Hefte erscheinen und den p. t. Abnehmern des Ingenieur- und Architekten-Kalenders gegen Rückgabe des beigehefteten Coupons gratis nachgeliefert werden. Dieses Separatheft wird auch bereits die neue Verordnung für Dampfkessel enthalten und außerdem etwaige andere wichtige technische Verordnungen, die mittlerweile erscheinen sollten.

Die beigegebene Eisenbahnkarte ist wieder bis zum Momente des Druckes richtig gestellt.

Und so sei denn auch der siebente Jahrgang dieses Kalenders den verehrlichen Fachgenossen wieder bestens empfohlen.

Wien, Mitte August 1874.

Der Herausgeber.

INHALT.

I. Münztabellen.

II. Mathematische Tabellen.

III. Maßtabellen.

IV. Gewichtstabellen.

V. Physikalische Tabellen.

VI. Mechanik.

VII. Wärme.

VIII. Festigkeit.

IX. Maschinenbau.

X. Eisenbahnbau.

XI. Baukunde.

Das Jahr 1875.

Jahresregent ist der Jupiter.

Der Größe und der Masse nach das bedeutendste Glied des Planeten-Systems; seine Entfernung von der Sonne beträgt in der Sonnennähe 102, in der Sonnenferne 113 Millionen Meilen; seine Entfernung von der Erde variirt zwischen viel größern Werten, nämlich von 81 bis 134 Millionen Meilen. Sein Durchmesser beträgt 20004 Meilen, seine Oberfläche 1200 Millionen Quadratmeilen, sein Volumen 3,908.200 Millionen Cubikmeilen. Seine Masse ist 338mal größer als die der Erde, und nur 1048mal geringer als die der Sonne. Durch diese große Masse, die nahezu dreimal mehr beträgt als die aller übrigen bekannten Planeten zusammengenommen, ist er von großem Einflusse auf die Bewegungen der übrigen Planeten, noch mehr aber auf die zahlreicher Cometen. Es zeigt sich nämlich die merkwürdige Thatsache, dass viele der periodisch wiederkehrenden Cometen, in ihrer Sonnenferne dem Jupiter so nahe kommen können, dass die durch ihn bewirkten Störungen ihre Bahnelemente total ändern. Die mittlere Geschwindigkeit seiner Bewegung um die Sonne beträgt $1^7/_{10}$ Meilen in der Secunde, und der Fall der Körper auf seine Oberfläche in der ersten Secunde $38^4/_5$ Par. Fuß. Trotz seiner ungeheuren Masse rotirt er in 9 Stunden, 55 Minuten, 27 Secunden um seine Axe, also unter allen Planeten am schnellsten, und da er $4330^3/_5$ Tage zu seinem Umlauf um die Sonne bedarf, verfließen auf ihm $10472^4/_5$ Tage, bevor ein neues Sonnenjahr beginnt. Er besitzt vier Monde, die gleich nach der Entdeckung des Fernrohrs von verschiedenen Beobachtern fast gleichzeitig aufgefunden wurden. Besonders scharfe Augen können manchmal unter ganz günstigen Verhältnissen einen derselben, den von Jupiter am weitesten abstehenden, ohne jedes optische Instrument bemerken.

Zeit- und Festrechnungen für das Jahr 1875.

Gregorianischer Kalender.		Julianischer Kalender.	
Goldene Zahl	14	Goldene Zahl	14
Epacten	XXIII	Epacten	IV
Sonnenzirkel	8	Sonnenzirkel	8
Römerzinszahl . . .	3	Römerzinszahl	3
Sonntagsbuchstabe . .	C	Sonntagsbuchstabe . .	E

Finsternisse im Jahre 1875.

Im Jahre 1875 werden nur zwei Sonnenfinsternisse stattfinden, von denen aber in unserer Gegend keine sichtbar sein wird. Der Mond wird nicht verfinstert.

I. Totale Sonnenfinsternis den 6. April. Anfang der Finsternis auf der Erde überhaupt um 5 Uhr 1 Min. Morg., wahre Wiener Zeit. Anfang der totalen Verfinsterung um 5 Uhr 58 Min. Morg. Ende der totalen Verfinsterung um 9 Uhr 22 Min. Morg. Ende der Finsternis auf der Erde überhaupt um 10 Uhr 19 Min. Morg. Sichtbar im südlichen Afrika und im östlichen Asien.

II. Ringförmige Sonnenfinsterniss den 29. Septemb. Anfang der Finsternis auf der Erde überhaupt um 11 Uhr 17 Min. Morgens, wahre Wiener Zeit. Anfang der ringförmigen Verfinsterung um 0 Uhr 20 Min. Abds. Ende der ringförmigen Verfinsterung um 4 Uhr 6 Min. Abds. Ende der Finsternis auf der Erde überhaupt um 5 Uhr 10 Min. Abds. Diese Finsternis wird im westlichen Theile von Europa, in ganz Afrika, in Arabien und einem Theile von Nordamerica sichtbar sein.

Sichtbarkeit der Planeten.

Mercur ist Mitte Februar, Mitte Juni und Anfang October Abendstern, Ende März, Ende Juli und Mitte November Morgenstern. Am Abendhimmel dürfte er im Februar im Sternbilde des Wassermanns, am Morgenhimmel im November im Scorpion am besten gesehen werden.

Venus ist in der ersten Hälfte des Jahres Morgenstern, erreicht ihren größten Glanz am 14. Jänner im Schützen, verschwindet im August, wird Mitte November Abendstern und durchläuft bis zum Ende des Jahres den Schützen und den Steinbock.

Mars ist in der ersten Hälfte des Jahres Morgenstern, hernach Abendstern, gelangt am 20. Juni im Schützen in Opposition mit der Sonne, um diese Zeit am längsten über dem Horizonte weilend; gegen Ende des Jahres hat er bereits am Abendhimmel einen tiefen Stand.

Jupiter ist bis Mitte April Morgenstern in der Waage, tritt am 17. in Opposition mit der Sonne, bleibt um diese Zeit die ganze Nacht sichtbar, wird hernach Abendstern, während er in der Waage bleibt. Im October verschwindet er in der Dämmerung, und taucht Mitte December im Scorpion wieder am Morgenhimmel auf.

Saturn bleibt das ganze Jahr im Wassermann, ist Anfangs unsichtbar, wird Mitte April Morgenstern und gelangt am 16. April in Opposition mit der Sonne, so dass er beinahe die ganze Nacht über dem Horizonte bleibt; am Ende des Jahres hat er wieder einen tiefen Stand.

Jänner, 31 Tage.

⊙ A. 7 Uhr 52 Min., U. 4 Uhr 15 Min.

1. Freitag. **Neujahr.**

2. Samstag.

1. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 52 Min., U. 4 Uhr 17 Min.

3. Sonntag. C

4. Montag.

5. Dienstag.

6. Mittwoch.
Heil. 3 Könige.
Juden: Tekufah.

☾ A. 4 Uhr 0 Min. Morg., U. 0 Uhr 48 Min. Abds.

7. Donnerstag.
● 6 Uhr 14 Min.
Abends.
Juden: **Schebat. R. Ch.**

8. Freitag.

9. Samstag.

2. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 50 Min., U. 4 Uhr 26 Min.

10. Sonntag. C 1 Ep.

11. Montag.

12. Dienstag.

13. Mittwoch.

Jänner, 31 Tage.

☾ A. 9 Uhr 56 Min. Morg., U. 7 Uhr 27 Min. Abds.

14. Donnerstag.
☽ 10 Uhr 28 Min. Abends.

15. Freitag.

16. Samstag.

3. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 47 Min., U. 4 Uhr 35 Min.

17. Sonntag. C 2 Ep.

18. Montag.

19. Dienstag.

20. Mittwoch.

Jänner, 31 Tage.

☾ A. 0 Uhr 12 Min. Abds., U. 3 Uhr 33 Min. Morg.

21. Donnerstag.
🌕 6 Uhr 46 Min.
Abends.
Juden: **Freudentag.**

22. Freitag.

23. Samstag.

4. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 40 Min., U. 4 Uhr 45 Min.

24. Sonntag. C. Septuag.

25. Montag.

26. Dienstag.

27. Mittwoch.

Jänner, 31 Tage.

☾ A. 8 Uhr 0 Min. Abds., U. 9 Uhr 20 Min. Morg.

28. Donnerstag.

29. Freitag.
☾ 1 Uhr 39 Min. Abends.

30. Samstag.

Jänner, 31 Tage.

5. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 34 Min., U. 4 Uhr 56 Min.

31. Sonntag. ☾ Sexag.

Februar, 28 Tage.

1. Montag.

2. Dienstag.
Maria Lichtmess.

3. Mittwoch.

Februar, 28 Tage.

☾ A. 2 Uhr 54 Min. Morg., U. 11 Uhr 13 Min. Morg.

4. Donnerstag.

5. Freitag.
Juden:
Rosch Chodesch.

6. Samstag.
Juden: Adar.
● 9 Uhr 0 Min.
Morgens.

Februar, 28 Tage.

6. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 23 Min., U. 5 Uhr 7 Min.

7. Sonntag. C Quinquages.

8. Montag.

9. Dienstag.

10. Mittwoch.

Februar, 28 Tage.

☾ A. 8 Uhr 19 Min. Morg., U. 6 Uhr 29 Min. Abds.

11. Donnerstag.

36

216 . 1/3

72

36

1. 12

3

12. Freitag.
Juden: Tod Moses.
Fasten.

13. Samstag.
☽ 6 Uhr 26 Min.
Morgens.

7. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 12 Min., U. 5 Uhr 18 Min.

14. Sonntag. ☾ 1 Quadr.

15. Montag.

16. Dienstag.

17. Mittwoch.

Februar, 28 Tage.

☾ A. 10 Uhr 48 Min. Morg., U. 2 Uhr 46 Min. Morg.

18. Donnerstag.

19. Freitag.
Juden: Kl. Purim.

20. Samstag.
🌕 9 Uhr 7 Min. Morgens.

Februar, 28 Tage.

8. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 0 Min., U. 5 Uhr 29 Min.

21. Sonntag. C 2 Reminiscere.

22. Montag.

23. Dienstag. Kutscher eingestanden

24. Mittwoch.

Februar, 28 Tage.

☾ A. 6 Uhr 52 Min. Abds., U. 7 Uhr 39 Min. Morg.

25. Donnerstag.

26. Freitag.

27. Samstag.

Februar, 28 Tage.

9. Woche. ⊙ A. 6 Uhr 47 Min., U. 5 Uhr 39 Min.

28. Sonntag. C 3 Oculi.
☾ 10 Uhr 57 Min.
Morgens.

März, 31 Tage.

1. Montag.

2. Dienstag.

3. Mittwoch.

März, 31 Tage.

☾ A. 1 Uhr 48 Min. Morg., U. 9 Uhr 40 Min. Morg.

4. Donnerstag.

5. Freitag.

6. Samstag. [illegible]

10. Woche. ⊙ A. 6 Uhr 33 Min., U. 5 Uhr 51 Min.

7. Sonntag. C 4 Lätare.
● 9 Uhr 26 Min.
Abends.
Juden: **Rosch Chodesch.**

8. Montag.
Juden: **Veadar.**
Kutscher 2 fl

9. Dienstag.

10. Mittwoch.

März, 31 Tage.

☾ A. 6 Uhr 41 Min. Morg., U. 5 Uhr 25 Min. Abds.

11. Donnerstag.

12. Freitag.

13. Samstag.

11. Woche. ⊙ A. 6 Uhr 18 Min., U. 6 Uhr 2 Min.

14. Sonntag. C 5 Judica.
☽ 2 Uhr 11 Min.
Abends.

15. Montag.

16. Dienstag.

17. Mittwoch.

März, 31 Tage.

☾ A. 9 Uhr 30 Min. Morg., U. 1 Uhr 54 Min. Morg.

18. Donnerstag.
Juden: **Fasten Esther.**

Krakau

19. Freitag.

20. Samstag.

Rud. Gliscelli 200 fl auf Anweisung

12. Woche. ⊙ A. 6 Uhr 4 Min., U. 6 Uhr 12 Min.

21. Sonntag. C 6 Palmsonntag.
Juden: **Purim.**

Schwon Rud. bez. für
100 laufend Ziegel 354 f 75

22. Montag.
☺ 0 Uhr 57 Min.
Morgens.
Juden: **Schuschan Purim.**

bez. Malowski
100 fl Rufer
W: Glivelli gebt 300 fl

23. Dienstag. Kutscer 2 f

24. Mittwoch.

März, 31 Tage.

☾ A. 5 Uhr 47 Min. Abds., U. 6 Uhr 2 Min. Morg.

25. Donnerstag.
Mar. Verk.

26. Freitag.

27. Samstag. Kutscher 1 f Trinkgeld

13. Woche. ⊙ A. 5 Uhr 49 Min., U. 6 Uhr 23 Min.

28. Sonntag. C **Ostersonntag.**

29. Montag. **Ostermontag.**

30. Dienstag.
☾ 5 Uhr 30 Min.
Morgens.

31. Mittwoch.

April, 30 Tage.

☾ A. 0 Uhr 43 Min. Morg., U. 8 Uhr 12 Min. Morg.

1. Donnerstag.

2. Freitag.

3. Samstag.

April, 30 Tage.

14. Woche. ⊙ A. 5 Uhr 35 Min., U. 6 Uhr 33 Min.

4. Sonntag. C 1 Quasim. *Kutscher 10 Pf*

5. Montag.

[illegible]

6. Dienstag.
● 7 Uhr 41 Min.
Morgens.
Juden: Nisan R. Ch.

7. Mittwoch.

April, 30 Tage.

☾ A. 5 Uhr 2 Min. Morg., U. 4 Uhr 19 Min. Abds.

8. Donnerstag. Juden: Tekufah. Tischler à Conto 20 fr

9. Freitag. Möbeln 32 fr

10. Samstag. Spiel à Conto 300 fr
Rud: Gliselli 50 fr
4 Ciment fest 32.20

April, 30 Tage.

15. Woche. ⊙ A. 5 Uhr 21 Min., U. 6 Uhr 43 Min.

11. Sonntag. C 2 Miser. [illegible] 6.50

[illegible] 1.30

[illegible] 4.60

12. Montag.
☽ 10 Uhr 39 Min.
Abends.

13. Dienstag.

14. Mittwoch.

April, 30 Tage.

☾ A. 8 Uhr 18 Min. Morg., U. 0 Uhr 55 Min. Morg.

15. Donnerstag. Lohn Ryplak 25 fl
zurückgebracht
Maut 1.50

16. Freitag. Zucker u. Brod 5.80
Wein ect. 18. fl

17. Samstag. Rud. Glisolli 100 fl
Wirtschaftsgeld 220
Von Roszian 200
" Auguste 300
Grundsteuer 38

April, 30 Tage.

16. Woche. ☉ A. 5 Uhr 7 Min., U. 6 Uhr 53 Min.

18. Sonntag. C 3 Jubilate.

19. Montag.
Juden: Vorabend des Passahfestes.

Löhnungen 6.42
Strauß 1.40

20. Dienstag.
🌕 5 Uhr 36 Min. Abends.
Juden: Passahfest.

Stoff 2.72
62.50

21. Mittwoch.
Juden: Zweites Fest.

April, 30 Tage.

☾ A. 4 Uhr 46 Min. Abds., U. 4 Uhr 25 Min. Morg.

22. Donnerstag.

23. Freitag.

24. Samstag.

17. Woche. ⊙ A. 4 Uhr 54 Min., U. 7 Uhr 3 Min.

25. Sonntag. C 4 Cantate.

26. Montag.
Juden: Siebentes Fest.

nach Krakau
mitgenommen 570 f
1 Cassabüchel der
~~H. u. Gew. Bank~~ in Krakau
gal. Boden Credit
No 329 dto 6 April
1875

27. Dienstag.
Juden: Passah Ende.

obiges Cassabüchel
beim W. Gürtler [illegible]
180 fl für Zinsen bezahlt

28. Mittwoch.
☾ 8 Uhr 23 Min.
Abends.

Opid 20 kr
Kutscher 5

Ciment 8.25

April, 30 Tage.

☾ A. 0 Uhr 34 Min. Morg., U. 6 Uhr 51 Min. Morg.

29. Donnerstag.

30. Freitag.

Mai, 31 Tage.

1. Samstag. Zieglohn u. Kalk 25.20

18. Woche. ⊙ A. 4 Uhr 42 Min., U. 7 Uhr 13 Min.

2. Sonntag. C 5 Rogate.

3. Montag.

4. Dienstag.

5. Mittwoch.
● 4 Uhr 9 Min.
Abends.
Juden: Rosch Chodesch.

☾ A. 3 Uhr 22 Min. Morg., U. 3 Uhr 11 Min. Abds.

6. Donnerstag.
Christi Himmelfahrt.
Juden: **Ijar.**

7. Freitag.

8. Samstag.

19. Woche. ⊙ A 4 Uhr 30 Min., U. 7 Uhr 24 Min.

9. Sonntag. C 6 Exaudi.

10. Montag.
Fasten.

11. Dienstag.

12. Mittwoch.
☽ 8 Uhr 42 Min.
Morgens.

Mai, 31 Tage.

☾ A. 7 Uhr 7 Min. Morg., U. 12 Uhr 37 Min. Abds.

13. Donnerstag.
Juden: **Fasten.**

14. Freitag. Kalk 175 ₰

15. Samstag.

20. Woche. ⊙ A. 4 Uhr 20 Min., U. 7 Uhr 32 Min.

16. Sonntag. **Pfingstsonntag.**

17. Montag. **Pfingstmontag.**
Juden: **Fasten.**

18. Dienstag.

19. Mittwoch.
Juden: **Passah Scheni.**

☾ A. 3 Uhr 45 Min. Abds., U. 2 Uhr 45 Min Morg.

20. Donnerstag.
🌕 9 Uhr 56 Min.
Morgens.

21. Freitag.

22. Samstag.

21. Woche. ⊙ A. 4 Uhr 13 Min., U. 7 Uhr 41 Min.

23. Sonntag. C 1 Dreif.
Juden: Schülerfest.

24. Montag.

25. Dienstag.

26. Mittwoch.

Mai, 31 Tage.

☾ A. 11 Uhr 19 Min. Abds, U. 5 Uhr 36 Min. Morg.

27. Donnerstag. Expediert Dörch
Frohnleichnamsfest.

28. Freitag.
☾ 7 Uhr 36 Min. Morgens.

29. Samstag.

Mai, 31 Tage.

22. Woche. ⊙ A. 4 Uhr 7 Min., U. 7 Uhr 48 Min.

30. Sonntag. C 2.

31. Montag.

Juni, 30 Tage.

1. Dienstag.

2. Mittwoch.

Juni, 30 Tage.

☾ A. 1 Uhr 42 Min. Morg., U. 2 Uhr 8 Min. Abds.

3. Donnerstag.
● 11 Uhr 26 Min. Abends.

4. Freitag.
Juden: Sivan R. Ch.

5. Samstag

23. Woche. ⊙ A. 4 Uhr 2 Min., U. 7 Uhr 54 Min.

6. Sonntag. C 3.

7. Montag.

8. Dienstag.
Juden: Vorabend d. Wochenf.

9. Mittwoch.
Juden: Wochenfest.

☾ A. 5 Uhr 58 Min. Morg., U. 11 Uhr 10 Min. Abds.

10. Donnerstag.
☽ 9 Uhr 1 Min.
Abends.
Juden: Zweites Fest.

11. Freitag.

12. Samstag.

24. Woche. ⊙ A. 4 Uhr 0 Min., U. 8 Uhr 0 Min.

13. Sonntag. C 4.

14. Montag.

15. Dienstag.

16. Mittwoch.

Juni, 30 Tage.

☽ A. 2 Uhr 44 Min. Abds., U. 1 Uhr 5 Min. Morg.

17. Donnerstag.

18. Freitag. 700

19. Samstag.
○ 1 Uhr 1 Min.
Morgens.

25. Woche. ⊙ A. 3 Uhr 59 Min., U. 8 Uhr 3 Min.

20. Sonntag. C 5.

21. Montag.

22. Dienstag.

23. Mittwoch.

Juni, 30 Tage.

☾ A. 9 Uhr 59 Min. Abds., U. 4 Uhr 26 Min. Morg.

24. Donnerstag.

25. Freitag. Hafer eingeladen 25 Ztr

~~erhoben 1370~~

26. Samstag. Listen 265
☾ 3 Uhr 45 Min. Abends. Zinsen 100

Schätzer 135.53 frei 8.50

~~Steuern~~ fracht 66.93

Stück Decken 29.90

Taglohn 12.60

Diverse 1.20

26. **Woche.** ⊙ **A. 4 Uhr 0 Min., U. 8 Uhr 4 Min.**

27. Sonntag. C 6.

28. Montag. ziegeln 250 [illegible]
do 255

29. Dienstag. [illegible] 700 fl
Peter u. Paul. Gruber 50 fl

30. Mittwoch.

Juli, 31 Tage.

☾ A. 0 Uhr 3 Min. Morg., U. 1 Uhr 12 Min. Abds.

1. Donnerstag.

Kutscher 5 fl

Fuhrwerk Wien 2.30

2. Freitag.

erst am 4

~~1500~~ erhalten 1000

aber erst Dienstag

den 6t. [illegible]

Abrahamer 100

Wechselkosten 190

3. Samstag.
● 6 Uhr 30 Min.
Morgens.

Gleichgewicht 25

Zugpferde 11.30

Kleingeld 10.00

27. Woche. ⊙ A. 4 Uhr 5 Min., U. 8 Uhr 2 Min.

4. Sonntag. C 7.
Juden: Thamuz.

Porto 9 8 [illegible]
1000 [illegible]
Abrahamer 500 F
aus Wien erhalten 1000

5. Montag. Witek 5 fl

6. Dienstag. 8.45 [illegible]
16.56

7. Mittwoch.

Juli, 31 Tage.

☾ A. 4 Uhr 51 Min. Morg., U. 9 Uhr 39 Min. Morg.

8. Donnerstag.
Juden: Tekufah.

9. Freitag.

10. Samstag.
☽ 11 Uhr 46 Min. Morgens.

~~1000~~ erhalten
unfrankiert 800
Porto 85

28. Woche. ⊙ A. 4 Uhr 12 Min., U. 7 Uhr 59 Min.

11. Sonntag. C 8. 10 fl Hefen
3 fl Wilek

Laufen 230 bezahlt

12. Montag. Diverse 5 f. 60
Gür: Aufwangaben / 25 fl
Wilek expediert

13. Dienstag. Zins 5. 20
Spesen 1. 40

14. Mittwoch. [illegible]
4. 58
[illegible] 300

Juli, 31 Tage.

☾ A. 1 Uhr 41 Min. Abds., U. 11 Uhr 39 Min. Abds.

15. Donnerstag. Pelzer à fl. 200
für Schallbinden

16. Freitag.

17. Samstag.
nach Wien 600 f. einbezahlt
Kisten 215 franco 83
Taglohn 8.40

29. Woche. ⊙ A. 4 Uhr 19 Min., U. 7 Uhr 52 Min.

18. Sonntag. C 9.
○ 2 Uhr 32 Min.
Abends.

19. Montag.

20. Dienstag.
Juden: Tempel Erob.
Fasten.

Abrechnung 300
2 [illegible]
56.40

21. Mittwoch.

[illegible]
[illegible]

Juli, 31 Tage.

☾ A. 8 Uhr 33 Min. Abds., U. 3 Uhr 23 Min. Morg.

22. Donnerstag.

23. Freitag.

24. Samstag.

Liste 255 + 5 = 260
Kalklöffen 12
Taglöhne 13.80
[illegible] 100
Pilzer Rest 50.48

30. Woche. ⊙ A. 4 Uhr 26 Min., U. 7 Uhr 45 Min.

25. Sonntag. C 10.
☾ 9 Uhr 45 Min.
Abends.

26. Montag.

27. Dienstag.

Kutschen 5.
[illegible] u. A 6.60

28. Mittwoch.

Gypse 14.—
[illegible] 69.78

Juli, 31 Tage.

☾ A. 10 Uhr 43 Min. Abds., U. 0 Uhr 20 Min. Abds.

29. Donnerstag. fenster francatur 2.30

30. Freitag.

31. Samstag.

31. Woche. ☉ A. 4 Uhr 35 Min., U. 7 Uhr 37 Min.

1. Sonntag. C 11.
● 2 Uhr 33 Min. Abends.

2. Montag.
Juden: Ab. R. Ch.

3. Dienstag. Abendessen 200
2200 kg Kalk 108
Cafe Gruber Wien 1000
Schlafen 56

4. Mittwoch.

August, 31 Tage.

☾ A. 3 Uhr 48 Min. Morg., U. 8 Uhr 5 Min. Abds.

5. Donnerstag. Schrauben englischen Draht u Nägel 4.90

6. Freitag. Ciment 56 pf

7. Samstag. Dielen 2 30
Taglohn 15.80
Bier 5.
Bahnfracht 4.58

August, 31 Tage.

32. Woche. ⊙ A. 4 Uhr 45 Min., U. 7 Uhr 25 Min.

8. Sonntag. C 12.

9. Montag.
☽ 4 Uhr 36 Min. Morgens.

10. Dienstag.
Juden: Tempel Verbr. Fasten.

Władysławo 10 [illegible]
[illegible] 8 [illegible]

11. Mittwoch. [illegible] 48 [illegible]

August, 31 Tage.

☾ A. 0 Uhr 35 Min. Abds., U. 10 Uhr 0 Min. Abds.

12. Donnerstag.

13. Freitag.

14. Samstag.
Juden: Nachmu.

Eisen 265
Taglohn 15.40
Zimmerleute 19.20
Rohrboden 6.60
Abrahamer 90.00

396 20

Abrahamer 210. 2850

August, 31 Tage.

33. Woche. ☉ A. 4 Uhr 54 Min., U. 7 Uhr 13 Min.

15. Sonntag. C 13.

16. Montag.
Juden: Freudentag.

8.38 Wagen
Kost Reise

zu 126.50

17. Dienstag
○ 2 Uhr 40 Min.
Morgens.

8 f Wagen
13 f Kost u. Reisen

18. Mittwoch.

Gips 8.80
Fracht Beschläge 4.59
1.20
7

August, 31 Tage.

☾ A. 7 Uhr 3 Min. Abds., U. 2 Uhr 19 Min. Morg.

19. Donnerstag. Nägel 2/50

20. Freitag. ~~für Gips 20~~
Rohrgleisarbeiten 28.75

21. Samstag. Zimmerleute 38.40
Wochenliste 295.
Abfüllung 2.
Taglohn u. Schutt 20
Summe

34. Woche. ⊙ A. 5 Uhr 3 Min., U. 7 Uhr 0 Min.

22. Sonntag. C 14.

23. Montag. [illegible] 35.11

24. Dienstag. ☾ 2 Uhr 44 Min. Morgens. 21.10 [illegible]

25. Mittwoch.

August, 31 Tage.

☾ A. 9 Uhr 9 Min. Abds., U. 11 Uhr 32 Min. Morg.

26. Donnerstag. Nägel Draht 7
Gircelli 100
Kalisch 300
Abrahamer 300 [illegible]

27. Freitag.

nachschauliste von
31 Juli 209

28. Samstag. Liste 254
Zimmerlauh 19.20
Schutt u Lohn 41.75
Hafer Stroh 13.25

August, 31 Tage.

35. Woche. ⊙ A. 5 Uhr 14 Min., U. 6 Uhr 47 Min.

29. Sonntag. C 15.

30. Montag. Agentur 48
Trautmann Gips 32.08

31. Dienstag. ● 0 Uhr 47 Min. Morgens. Holzlatten 15.50

September, 30 Tage.

1. Mittwoch. Zement à Ctr. .50 Gips

September, 30 Tage.

☾ A. 2 Uhr 46 Min. Morg., U. 6 Uhr 32 Min. Abds.

2. Donnerstag. Nägel ect: 6.80

3. Freitag. Gips 18.60
Werkzeug: 9 fr [illegible] 15 [illegible]
Stifte 14.52

4. Samstag. Leisten 275
Taglohn 14.50
Schutt Schreiner 17.59
Werkstatt 25.00 Maler
60 m à 2.36 Porto

September, 30 Tage.

36. Woche. ⊙ A. 5 Uhr 23 Min., U. 6 Uhr 34 Min.

5. Sonntag.

6. Montag.

7. Dienstag.
☽ 10 Uhr 44 Min.
Abends.

8. Mittwoch.
Maria Geburt.

September, 30 Tage.

☾ A. 11 Uhr 28 Min. Morg., U. 8 Uhr 23 Min. Abds.

9. Donnerstag. [illegible] 9.05

10. Freitag. Nägel 55 . 12 [illegible] 7.73

do. [illegible] 14 7

[illegible] 14.70

11. Samstag.

37. Woche. ⊙ A. 5 Uhr 33 Min., U. 6 Uhr 19 Min.

12. Sonntag. C 17. 16-80 [illegible]
speisen

13. Montag. 1.80 Draht

14. Dienstag. Hefte 70 ₰

15. Mittwoch.
○ 1 Uhr 47 Min.
Abends.

September, 30 Tage.

☾ A. 5 Uhr 29 Min. Abds., U. 1 Uhr 12 Min. Morg.

16. Donnerstag. Abrahamer 200 fr
Krahn 5 f
Trzbecki 200

17. Freitag. Gyfos 5 fr

18. Samstag. Wochenliste 282
Taglohn 13
fundamentgr. 9.50
Vorschuss Zimmerlaut 5.00
" Romanowski 20.00

38. Woche. ⊙ A. 5 Uhr 43 Min., U. 6 Uhr 5 Min.

19. Sonntag. C 18.

20. Montag.

21. Dienstag.

22. Mittwoch. ☾ 8 Uhr 6 Min. Morgens

55 ℔ Nägel 7.70

Cement 9.35

September, 30 Tage.

☾ A. 7 Uhr 39 Min. Abds., U. 10 Uhr 41 Min. Morg.

23. Donnerstag. Ofen ect: 5.3

24. Freitag. Cement 13/

25. Samstag. Sand 19/

September, 30 Tage.

39. Woche. ☉ A. 5 Uhr 54 Min., U. 5 Uhr 50 Min.

26. Sonntag. C 19.
Juden: Selichot.

27. Montag.

28. Dienstag.

29. Mittwoch.
Juden: Vorabend des Neujahrs.
● 2 Uhr 1 Min. Abends.

September, 30 Tage.

☾ A. 1 Uhr 52 Min. Morg., U. 4 Uhr 57 Min. Abds.

30. Donnerstag.
Juden: Neuj. 5636.

2,44 Lambkrafen
Nagel 1 f
Kloben 2 Stk
platten 2½ Stk
Schrauben cet:

October, 31 Tage.

1. Freitag.

Gyps 13.12
Schlösser 37 Stk 23/4"
" 8 " Vorgelhn u. Kippe
beschl. Kr 3¾" No 2
2 kleinere ...
6 noch kleinere dto
24 Schubringel
24 Schieber

2. Samstag.

Diverse 1.50
Flaschen 51
Liste ü 176.00
6. 50.00
Lohn 13.00
Flaschen ü Lambkrafen 1.40
Przcioch 3.00
Pirowka 2.00

October, 31 Tage.

40. Woche. ☉ A. 6 Uhr 2 Min., U. 5 Uhr 35 Min.

3. Sonntag. C 20.
Juden: Fast. Gedaljah.

Mänt 3

4. Montag.

Schuhsohlen 1.75
Ziegeln 5400 zu
220 Mk
8800 zu fassen

5. Dienstag.

6. Mittwoch.
Juden: Tekufah.

October, 31 Tage.

☾ A. 10 Uhr 24 Min. Morg., U. 6 Uhr 48 Min. Abds.

7. Donnerstag.
☽ 5 Uhr 11 Min. Abends.

8. Freitag.
Juden: Vorabd. d. Versöhn.-F.

9. Samstag.
Juden: Versöhn.-F.

8,04 Nägeln

October, 31 Tage.

41. Woche. ⊙ A. 6 Uhr 14 Min., U. 5 Uhr 21 Min.

10. Sonntag. C 21.

11. Montag.

12. Dienstag. [illegible] 5.75

13. Mittwoch.
Juden: Vorabd. d. Laubh.-F.

October, 31 Tage.

☾ A. 3 Uhr 52 Min. Abds., U. 0 Uhr 6 Min. Morg.

14. Donnerstag.
Juden: **Laubh.-F.**

15. Freitag.
◯ 0 Uhr 20 Min. Morgens.
Juden: **2. Fest.**

Schrauben etc 1.5
Fracht 65.16

Zimmermann 40 f
[illegible] 101

16. Samstag.

Liste 46.87
Schmied 71.52
Bergwerk 31
Bernott 3 fl
Ziegelofen 18.60

42. Woche. ☉ A. 6 Uhr 23 Min., U. 5 Uhr 7 Min.

17. Sonntag. C 22. [illegible] 39.80
Rybak

18. Montag.

19. Dienstag. [illegible]

20. Mittwoch.
Juden: **Palmen-F.**

October, 31 Tage.

☾ A. 6 Uhr 10 Min. Abds., U. 9 Uhr 47 Min. Morg.

21. Donnerstag.
☾ 3 Uhr 19 Min. Abends.
Juden: Laubh.-F.-Ende.

Schlosser Meister 52.02

22. Freitag.
Juden: Gesetzfreude.

Schrauben 7.8
Grünstreichzahn 17.20
Schuhnägel 1.24

23. Samstag.

October, 31 Tage.

43. Woche. ⊙ A. 6 Uhr 34 Min., U. 4 Uhr 54 Min.

24. Sonntag. C 23.

bis Ende März 877 betrug
die Forderung 1563.66
am 5t. Aprill erhielt ich
800 fl à Cto

25. Montag.

763.66 × 3

26. Dienstag.

2290
763.66
786.56 Ende Bestand

27. Mittwoch.

October, 31 Tage.

☾ A. 1 Uhr 1 Min. Morg., U. 3 Uhr 22 Min. Abds.

28. Donnerstag.

29. Freitag.
● 6 Uhr 18 Min.
Morgens.
Juden: **Rosch-Chodesch.**

30. Samstag.
Juden: **Marscheschwan.**

October, 31 Tage.

44. Woche. ⊙ A. 6 Uhr 45 Min., U. 4 Uhr 42 Min.

31. Sonntag. C 24.

November, 30 Tage.

1. Montag. **Allerheilig.**
   Juden: Fasten.

2. Dienstag. [illegible]

3. Mittwoch.

November, 30 Tage.

☾ A. 9 Uhr 21 Min. Morg., U. 5 Uhr 17 Min. Abds.

4. Donnerstag.
Juden: Fasten.

5. Freitag.

6. Samstag.
☽ 10 Uhr 58 Min. Morgens.

45. Woche. ⊙ A. 6 Uhr 55 Min., U. 4 Uhr 32 Min.

7. Sonntag. C 25.

8. Montag.
Juden: Fasten.

9. Dienstag. Heu Hafer

10. Mittwoch.

November, 30 Tage.

☾ A. 2 Uhr 14 Min. Abds., U. 0 Uhr 16 Min. Morg.

11. Donnerstag.

12. Freitag. Ruhetag Wadowice

13. Samstag.
○ 10 Uhr 35 Min. Morgens.

46. Woche. ☉ A. 7 Uhr 6 Min., U. 4 Uhr 22 Min.

14. Sonntag. C 26.

15. Montag. **Leopold.**

16. Dienstag.

17. Mittwoch.

November, 30 Tage.

☾ A. 4 Uhr 42 Min. Abds., U. 8 Uhr 43 Min. Morg.

18. Donnerstag.

19. Freitag. gehen zu Dorf

20. Samstag. Frau Glixelli
☾ 1 Uhr 43 Min.
Morgens.

November, 30 Tage.

47. Woche. ☉ A. 7 Uhr 16 Min., U. 4 Uhr 15 Min.

21. Sonntag. ☾ 27.

22. Montag.

23. Dienstag.

24. Mittwoch. Sparkassa Accept f. 4000

November, 30 Tage.

☾ A. 0 Uhr 6 Min. Morg., U. 1 Uhr 43 Min. Abds.

25. Donnerstag.

26. Freitag.

27. Samstag.

November, 30 Tage.

48. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 26 Min., U. 4 Uhr 10 Min.

28. Sonntag. C 1. Adv.
Juden: Rosch Chod.
● 0 Uhr 50 Min. Morgens.

29. Montag.
Juden: Kislev.

30. Dienstag.
Juden: Anf. d. Geb.

December, 31 Tage.

1. Mittwoch.

December, 31 Tage.

☾ A. 8 Uhr 19 Min. Morg., U. 3 Uhr 52 Min. Abds.

~~2.~~ 7/10 Donnerstag. Abrahamer 350 f

~~3.~~ 8/10 Freitag. Janek & Schein 29.48
Schreiber 1.80
Ziegeln 7000
Schreiber 2.84

4. Samstag.

December, 31 Tage.

49. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 35 Min., U. 4 Uhr 6 Min.

5. Sonntag. C 2. Adv.

6. Montag.
☽ 3 Uhr 2 Min. Morgens.

7. Dienstag.

8. Mittwoch. **Mar. Empf.**

December, 31 Tage.

☾ A. 0 Uhr 35 Min. Abds., U. 11 Uhr 15 Min. Abds.

9. Donnerstag.

10. Freitag.

11. Samstag. 28 Stk Holz aus Wald

December, 31 Tage.

50. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 42 Min., U. 4 Uhr 5 Min.

12. Sonntag. C 3. Adv.
○ 8 Uhr 51 Min.
Abends.

13. Montag.

14. Dienstag.

15. Mittwoch.

☾ A. 3 Uhr 17 Min. Abds., U. 7 Uhr 35 Min. Morg.

16. Donnerstag.

17. Freitag.

18. Samstag.
Juden: B. um Reg.

51. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 49 Min., U. 4 Uhr 6 Min.

19. Sonntag. C 4 Adv.
☾ 4 Uhr 1 Min.
Abends.

20. Montag.

21. Dienstag.

22. Mittwoch.
Juden: Lichtanzünden.

☾ A. 12 Uhr 19 Min. Abds., U. 0 Uhr 3 Min. Abds.

23. Donnerstag.
Juden: Tempelweihe.

24. Freitag.

25. Samstag. **Christfest.**

52. Woche. ⊙ A. 7 Uhr 52 Min., U. 4 Uhr 9 Min.

26. Sonntag. C. **Stephan M.**

27. Montag.
● 8 Uhr 10 Min.
Abends.

28. Dienstag.
Juden: **Rosch Chod.**

29. Mittwoch.
Juden: **Tebeth.**

☾ A. 7 Uhr 14 Min. Morg., U. 2 Uhr 30 Min. Abds.

30. Donnerstag.
Juden: Ende d. Tempelw.

31. Freitag.

No 37	mur	18",	4 ostaki	4'-0":	8'-3"
38	"	18"	5 "	4-3,	8-3
41	"	18"	2 "	6-9	"2-9"
42	"	18"	2 "	2-9	-6-9
43		"	2 "	2-9	-6-9

$8^{\square} = 1^{\boxtimes}$

$1^{00} = 4\frac{1}{2}^{\boxtimes}$

700 : 4.5
250 —— 15
5

2

Krosna

N.º 14	w murze	12"	1 sztuk	8'-3"	4'-0"
15	"	12"	2 "	8-3	4-3"
16	"	18"	4 "	8-3	4-3
18	"	18 "	2 "	8-3	4-3
20	"	18 "	4 "	6-9	2-9 }
21	"	18 "	2 "	6-9	2-9 }

Podłogi gładkie: parter piętro

	parter	piętro
Podłogi gładkie	57.0	77
	134	
" ślepe	35	41
	76	
powały	93	126
	219	
sufita	93	126
	219	

[illegible]	150
	350
23/4	300
22/5	200
5/6	200
7/8	300
25/8	350
	1850

2 Chiffons 150
6 pl. Jalands 118
u 2 gross. Dagi
Hemd Capse
1 Tüch 70
338
Kammerpresse 50
288
fr 305.96

18 Juni 31 Stk 3745 kil
13 Juli 37 "
29 do 2 "
30 Aug 3 "
do do 3 "

Notizen für Wien

3 ~~Sparherde bestellt~~ 56 fl

Credenz lg. 3'9" br. 12" hoch 7'-5" (einfache Ausführung)

8 Fenster u. Thor

Beschläge für Schlosser

Aborte = Bestandtheile {Schlösser müssen}

Ausgüsse = nöthig? 125 fl

Aufzugs Erfordernisse

~~Reisetaschen~~

Stoff nach Muster

~~Cigarrette Papier~~

Dudzikowski u. Schell

Babenbergerstraße

Nessenyi u. Lederer

~~Heizung ? Hof~~

Ant. Kreisler, Aufzug
Bellvederegasse N° 28
IV Wieden

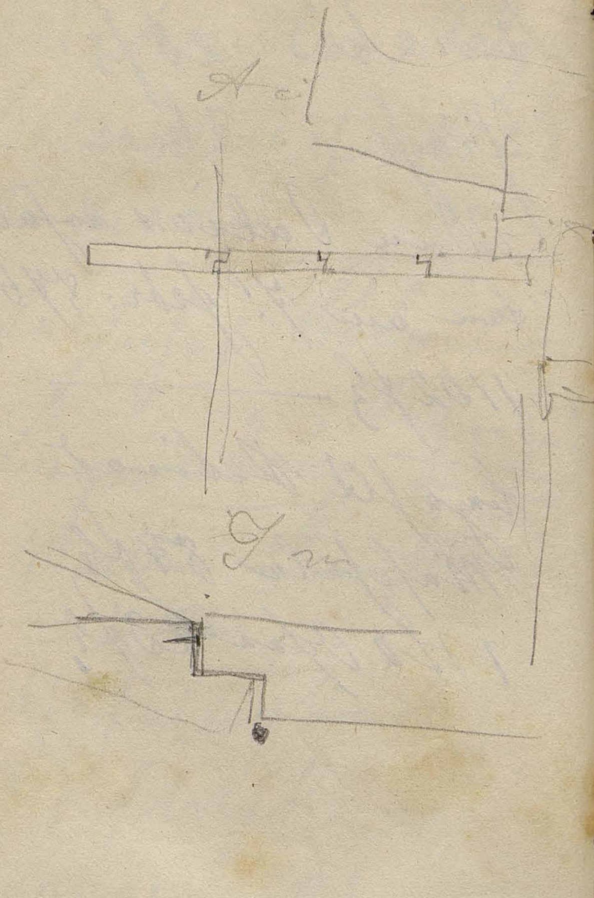
Tägliches Bedürfniß
Begründung ~~Aufzug~~

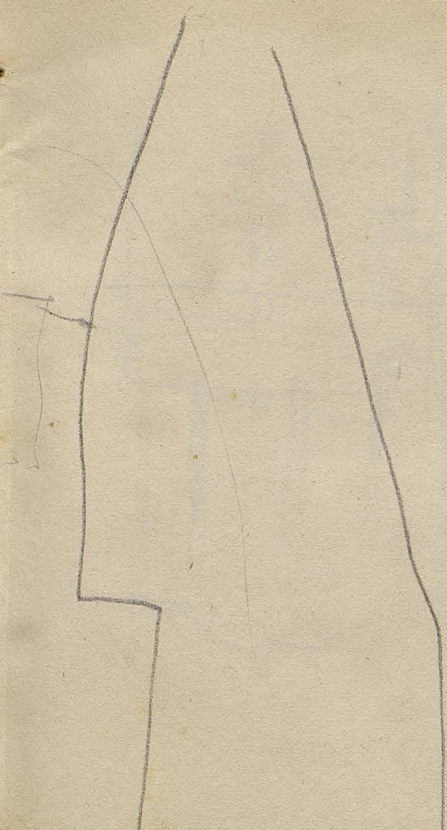
Wollen u. müssen
u. können.
Gefälligkeit u.
Pflicht. —
Halt was begann
Hüten Besitzstand

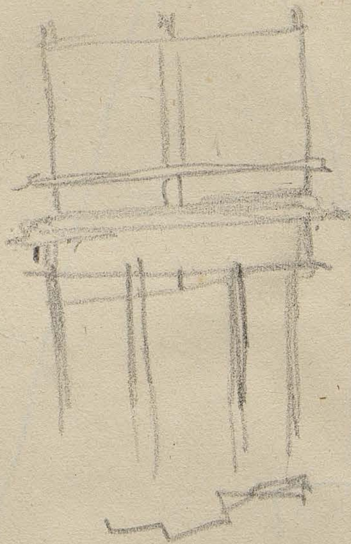
Barabás 26 fr
Graß 36.12

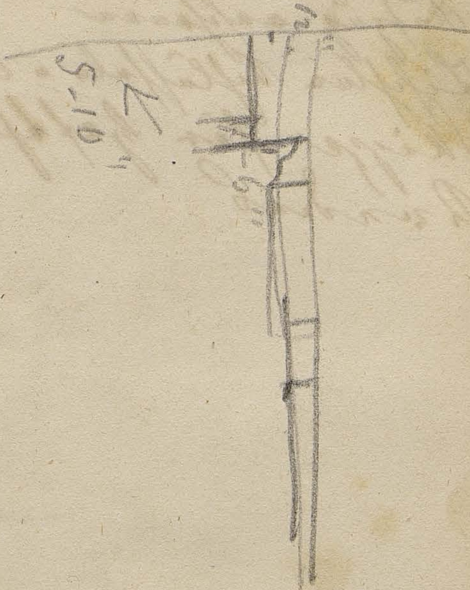
Wan Julius erhalten am 7t febr: 876
1162 fl

bezahlt Antirad=
Maschula 84 fl
1 Stk Ofen 23 fl

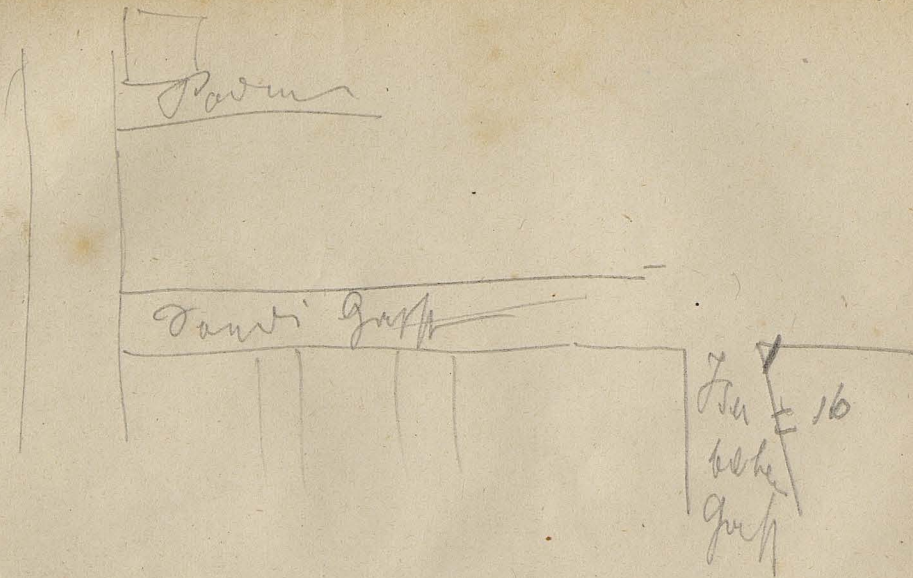


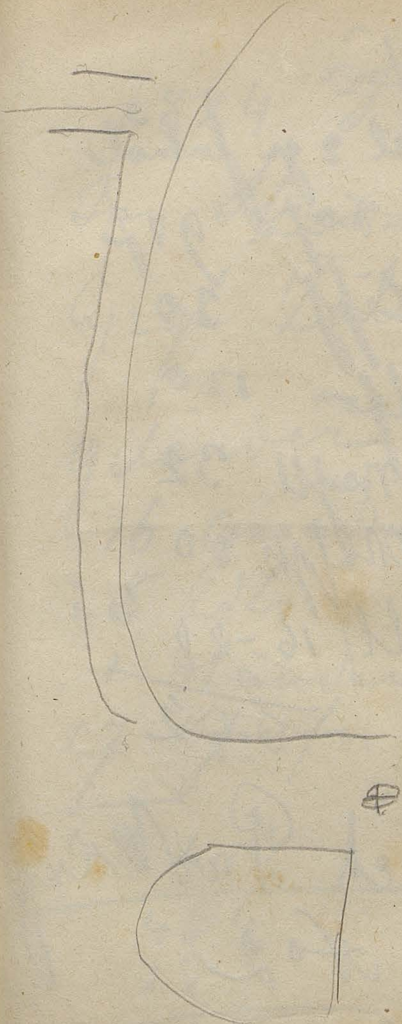





5'-10"

Salon; Aschenfällt* bei Ofen
Aufzug anschauen
Tischler Schlüssel u Carniese
Skizze für Hofthor u
Rondeau


16



Garnitur
4 Kl 2 gr Fauteuils
u Tische 90 f
Tisch 30
Chiffon 120
für nachtl 32
u Waschtisch 50
Toilett 16-20

342

Deutsch Parking
No 2

76

1824 Starkowe

Jan: Straszkiewicz

Cyryl Zielinski ...

gelander

16 gerade ohne Kopf

28 do mit do

1 Ständer

17 Spinfen 6" 12 B..

1:2

58 × 18

464

58

10^{44} × 13 = 140

Parterre

Jänn 28 1/4

29 3/4

Obrol. 2 3 1/4 3/4

19 3/4

Oprstfly 17 3/4

18

27 1/4

Russen

Reisdorf

Oberluft 22 1/4
weniger 1/4 8"

Dzięgieł 60 cent
Twarkon 1.50

3.36	12
1.32	12
1 25	8
	2
5.93	52
	52
	32
	6

6907
312:

Zimmer I Stk

großer Flügel
+ 1/4 27"

klein 1/4 19 3/4

20 3/4 kl. Flügel 24 1/4

19 3/4

Äussere 25 3/4 27 1/4

18" – 1/4

Oberlicht 22 1/2" – 1/4

18" – 1/4

Handschuhe

[illegible]

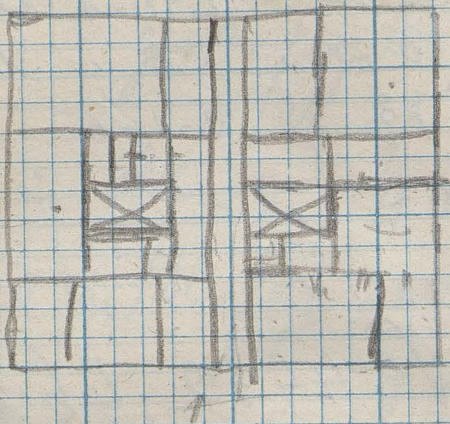
Gezeichneten [illegible]

8/12	4	Stück à	1° - 1' - 0"	lang
"	3	"	5 "	lang
8/10	13		3 - 1 - 5	
do	2		do	umbraucht
7/8"				

N° 4432, 4633

348

N°. 6208



86

Valther
3 R
22.

0 Zoll Rhein M. 1 2 3 4 5"

0 Centim. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 Cm.


0 Zoll Wiener M.
1
2
3
4
5"
0 Zoll Engl. M.
1
2
3
4
5"

I. Münztabellen.

A) Wert einiger Münzen in österr. Währung.

15 österr. Gulden = 1 Zollpfund feines Silber.

		öst. W. Silber	
		fl.	kr.
Amerika (Nord-)	1 Gold-Dollar = 100 Cents .	2	8
Bremen	1 Reichsmark à 100 Pfennige	—	50
England	1 Sovereign (Livre Sterling) = 20 Shillings	10	21
"	1 Shilling = 12 Pence . . .	—	51
Frankreich . . . . . Belgien . . . . . Italien . . . . . Schweiz	1 Napoleond'or = 20 Francs	8	10
	1 Franc = 100 Centimes . .	—	$40^1/_2$
Dänemark	1 Rigsdaler à 96 Schillinge .	1	14
Griechenland	1 Drachme = 100 Leptas . .	—	36
Hamburg	1 Reichsmark à 100 Pfennige	—	50
Holland	7 holl. Gulden = 6 öst. Guld.	—	—
"	1 Gulden = 100 Cents. . . .	—	85
Oesterreich	1 österr. Ducaten	4	80
Norwegen	1 Speciesthaler à 120 Schillg.	2	28
Portugal.	1 Milreïs = 1000 Reïs. . . .	2	24
Preussen.	1 Friedrichsd'or = $5^2/_3$ Thal.	8	50
"	1 Thaler = 30 Silbergroschen à 12 Pfennige	1	50
	1 Reichs-Mark = $^1/_3$ Thlr. =.	—	50
Russland	1 Rubel = 100 Kopeken . .	1	62
"	1 Imperial (halber)	8	37
"	1 russisch. Ducaten	5	2
Schweden	1 Rixdaler, Reichsmünze à 100 Oere	—	57
Spanien	1 Duros = 20 Reales à 10 Decimen	2	10
Süddeutschland	7 südd. Guld. = 6 öst. Guld.	—	—
"	1 Gulden = 60 Kreuzer à 4 Pfennige	—	86
Türkei.	1 Piaster = 40 Para à 3 Asper	—	9

B) Vergleich von Preisen per Gewichtseinheit.

Die Preise in / pro	ö. Silbergld. Zoll-Zentner	Francs 100 Kilogr.	Silbergros. Zoll-Zentner	Livre, Sterl. Ton.(1000 Pf.)
verhalten sich	1 :	5 :	20 :	2
	$^1/_5$:	1 :	4 :	$^4/_{10}$
wie	$^1/_{20}$:	$^1/_4$:	1 :	$^1/_{10}$
	$^1/_2$:	$2^1/_2$:	10 :	1

Der Wiener Zentner kostet 12% mehr als der Zoll-Zentner; umgekehrt kann der Preis per Zoll-Zentner aus jenem per Wiener Zentner mittelst der Reductionstabelle von Zoll-Pfund auf Wiener Pfund (Seite 26) berechnet werden.

II. Mathematische Tabellen.

A) Reciproke Werte, Potenzen und Wurzeln.

n	$\frac{1}{n}$	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\sqrt{m}$	$\sqrt[3]{m}$	m
0·1	10·0000	0·01	0·001	0·316	0·464	0·1000	0·2154	**0·01**
0·2	5·0000	0·04	0·008	0·447	0·585	0·1414	0·2714	0·02
0·3	3·3333	0·09	0·027	0·548	0·669	0·1732	0·3107	0·03
0·4	2·5000	0·16	0·064	0 632	0·737	0·2000	0·3420	0·04
0·5	2·0000	0·25	0·125	0·707	0·794	0·2236	0·3684	0·05
0·6	1·6667	0·36	0·216	0·775	0·843	0·2449	0·3915	0·06
0·7	1·4286	0·49	0·343	0·837	0·888	0·2646	0·4121	0·07
0·8	1·2500	0·64	0·512	0·894	0·928	0·2828	0·4309	0·08
0·9	1·1111	0·81	0·729	0·949	0·965	0·3000	0·4481	0·09
1·0	1·0000	1·00	1·000	1·000	1·000	3·1623	2·1544	**10**
1·1	0·9091	1·21	1·331	1·049	1·032	3·3166	2·2240	11
1·2	0·8333	1·44	1·728	1·095	1·063	3·4641	2·2894	12
1·3	0·7692	1·69	2·197	1·140	1·091	3.6056	2·3513	13
1·4	0·7143	1·96	2·744	1·183	1·119	3·7417	2·4101	14
1·5	0·6667	2·25	3·375	1·225	1·145	3·8730	2·4662	15
1·6	0·6250	2·56	4·096	1·265	1·170	4·0000	2·5198	16
1·7	0·5882	2·89	4·913	1·304	1·193	4·1231	2·5713	17
1·8	0·5556	3·24	5·832	1·342	1·216	4·2426	2·6207	18
1·9	0·5263	3·61	6·859	1·378	1·239	4·3589	2·6684	19
2·0	0·5000	4·00	8·000	1·414	1·260	4·4721	2·7144	**20**
2·1	0·4762	4·41	9·261	1·449	1·281	4·5826	2·7589	21
2·2	0·4545	4·84	10·648	1·483	1·301	4·6904	2·8020	22
2·3	0·4348	5·29	12·167	1·517	1·320	4·7958	2·8439	23
2·4	0·4167	5·76	13·824	1·549	1·339	4·8990	2·8845	24
2·5	0·4000	6·25	15·625	1·581	1·357	5·0000	2·9240	25
2·6	0·3846	6·76	17·576	1·612	1·375	5·0990	2·9625	26
2·7	0·3704	7·29	19·683	1·643	1·392	5·1962	3·0000	27
2·8	0·3571	7·84	21·952	1·673	1·409	5·2915	3·0366	28
2·9	0·3448	8·41	24·389	1·703	1.426	5·3852	3·0723	29
3·0	0·3333	9·00	27·000	1·732	1·442	5·4772	3·1072	**30**
3·1	0·3226	9·61	29·791	1·761	1·458	5·5678	3·1414	31
3·2	0·3125	10·24	32·768	1·789	1·474	5·6569	3·1748	32
3·3	0·3030	10·89	35·937	1·817	1·489	5·7446	3·2075	33
3·4	0·2941	11·56	39·304	1·844	1·504	5·8310	3·2396	34
3·5	0·2857	12·25	42·875	1·871	1·518	5·9161	3·2711	35
3·6	0·2778	12·96	46·656	1·897	1·533	6·0000	3·3019	36
3·7	0·2703	13·69	50·653	1·924	1·547	6·0828	3·3322	37
3·8	0·2632	14·44	54·872	1·949	1·560	6·1644	3·3620	38
3·9	0·2564	15·21	59·319	1·975	1·574	6·2450	3·3912	39
4·0	0·2500	16·00	64·000	2·000	1·587	6·3246	3·4200	**40**
4·1	0·2439	16·81	68·921	2·025	1·601	6·4031	3·4482	41
4·2	0·2381	17·64	74·088	2·049	1·613	6·4807	3·4760	42
4·3	0·2326	18·49	79·507	2·074	1·626	6·5574	3·5034	43
4·4	0·2273	19·36	85·184	2·098	1·639	6·6332	3·5303	44
4·5	0·2222	20·25	91·125	2·121	1·651	6·7082	3·5569	45
4·6	0·2174	21·16	97·336	2·145	1·663	6·7823	3·5830	46
4·7	0·2128	22·09	103·823	2·168	1·675	6·8557	3·6088	47
4·8	0·2083	23·04	110·592	2·191	1·687	6·9282	3·6342	48
4·9	0·2041	24·01	117·649	2·214	1·698	7·0000	3·6593	49

n	$\frac{1}{n}$	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\sqrt{m}$	$\sqrt[3]{m}$	m
5·0	0·2000	25·00	125·000	2·236	1·710	7·0711	3·6840	**50**
5·1	0·1961	26·01	132·651	2·258	1·721	7·1414	3·7084	51
5·2	0·1923	27·04	140·608	2·280	1·732	7·2111	3·7325	52
5·3	0·1887	28·09	148·877	2·302	1·744	7·2801	3·7563	53
5·4	0·1852	29·16	157·464	2·324	1·754	7·3485	3·7798	54
5·5	0·1818	30·25	166·375	2·345	1·765	7·4162	3·8030	55
5·6	0·1786	31·36	175·616	2·366	1·776	7·4833	3·8259	56
5·7	0·1754	32·49	185·193	2·387	1·786	7·5498	3·8485	57
5·8	0·1724	33·64	195·112	2·408	1·797	7·6158	3·8709	58
5·9	0·1695	34·81	205·379	2·429	1·807	7·6811	3·8930	59
6·0	0·1667	36·00	216·000	2·449	1·817	7·7460	3·9149	**60**
6·1	0·1639	37·21	226·981	2·470	1·827	7·8102	3·9365	61
6·2	0·1613	38·44	238·328	2·490	1·837	7·8740	3·9579	62
6·3	0·1587	39·69	250·047	2·510	1·847	7·9373	3·9791	63
6·4	0.1563	40·96	262·144	2·530	1·857	8·0000	4·0000	64
6·5	0·1538	42·25	274·625	2·550	1·866	8·0623	4·0207	65
6·6	0·1515	43·56	287·496	2·569	1·876	8·1240	4·0412	66
6·7	0·1493	44·89	300·763	2·588	1·885	8·1854	4·0615	67
6·8	0·1471	46·24	314·432	2·608	1·895	8·2462	4·0817	68
6.9	0·1449	47·61	328·509	2·627	1·904	8·3066	4·1016	69
7·0	0·1429	49·00	343·000	2·646	1·913	8·3666	4·1213	**70**
7·1	0·1408	50·41	357·911	2·665	1·922	8·4261	4·1408	71
7·2	0·1389	51·84	373·248	2·683	1·931	8·4853	4·1602	72
7·3	0·1370	53·29	389·017	2·702	1·940	8·5440	4·1793	73
7·4	0·1351	54·76	405·224	2·720	1·949	8·6023	4·1983	74
7·5	0·1333	56·25	421·875	2·739	1·957	8·6603	4·2172	75
7·6	0·1316	57·76	438·976	2·757	1·966	8·7178	4·2358	76
7·7	0·1299	59·29	456·533	2·775	1·975	8·7750	4·2543	77
7·8	0·1282	60·84	474·552	2·793	1·983	8·8318	4·2727	78
7·9	0·1266	62·41	493·039	2·811	1·992	8·8882	4·2908	79
8·0	0·1250	64·00	512·000	2·828	2·000	8·9443	4·3089	**80**
8·1	0·1235	65·61	531·441	2·846	2·008	9·0000	4·3267	81
8·2	0·1220	67·24	551·368	2·864	2·017	9·0554	4·3445	82
8·3	0·1205	68·89	571·787	2·881	2·025	9·1104	4·3621	83
8·4	0·1190	70·56	592·704	2·898	2·033	9·1652	4·3795	84
8·5	0·1176	72·25	614·125	2·915	2·041	9·2195	4·3968	85
8·6	0·1163	73·96	636·056	2·933	2·049	9·2736	4·4140	86
8·7	0·1149	75·69	658·503	2·950	2·057	9·3274	4·4310	87
8·8	0·1136	77·44	681·472	2·966	2·065	9·3808	4·4480	88
8·9	0·1124	79·21	704·969	2·983	2·072	9·4340	4·4647	89
9·0	0·1111	81·00	729·000	3·000	2·080	9·4868	4·4814	**90**
9·1	0·1099	82·81	753·571	3·017	2·088	9·5394	4·4979	91
9·2	0·1087	84·64	778·688	3·033	2·095	9·5917	4·5144	92
9·3	0·1075	86·49	804·357	3·050	2·103	9·6437	4·5307	93
9·4	0·1064	88·36	830·584	3·066	2·110	9·6954	4·5468	94
9·5	0·1053	90·25	857·375	3·082	2·118	9·7468	4·5629	95
9·6	0·1042	92·16	884·736	3·098	2·125	9·7980	4·5789	96
9·7	0·1031	94·09	912·673	3·114	2·133	9·8489	4·5947	97
9·8	0·1020	96·04	941·192	3·130	2·140	9·8995	4·6104	98
9·9	0·1010	98·01	970·299	3·146	2·147	9·9499	4·6261	99

m	$\sqrt{m}$	$\sqrt[3]{m}$	m	$\sqrt{m}$	$\sqrt[3]{m}$	m	$\sqrt{m}$	$\sqrt[3]{m}$
100	10·000	4·642	**150**	12·247	5·313	**200**	14·142	5·848
101	10·050	4·657	151	12·288	5·325	201	14·177	5·858
102	10·100	4·672	152	12·329	5·337	202	14·213	5·867
103	10·149	4·688	153	12·369	5·348	203	14.248	5·877
104	10·198	4·703	154	12·410	5·360	204	14·283	5·887
105	10·247	4·718	155	12·450	5·372	205	14·318	5·896
106	10·296	4·733	156	12·490	5.383	206	14·353	5·906
107	10·344	4·747	157	12·530	5·395	207	14.387	5·915
108	10·392	4·762	158	12·570	5·406	208	14.422	5·925
109	10·440	4·777	159	12·610	5·418	209	14.457	5·934
110	10·488	4·791	**160**	12·649	5.429	**210**	14·491	5·944
111	10·536	4·806	161	12·689	5·440	211	14·526	5·953
112	10·583	4·820	162	12·728	5·451	212	14·560	5·963
113	10·630	4·835	163	12·767	5·463	213	14·595	5·972
114	10·677	4·849	164	12·806	5·474	214	14·629	5·981
115	10·724	4·863	165	12·845	5·485	215	14.663	5·991
116	10·770	4·877	166	12·884	5·496	216	14·697	6·000
117	10·817	4·891	167	12·923	5·507	217	14·731	6·009
118	10·863	4·905	168	12·961	5·518	218	14·765	6·018
119	10·909	4·919	169	13·000	5·529	219	14·799	6·028
120	10·954	4·932	**170**	13·038	5·540	**220**	14·832	6·037
121	11·000	4·946	171	13·077	5·550	221	14·866	6.046
122	11·045	4·960	172	13·115	5.561	222	14·900	6·055
123	11.091	4·973	173	13·153	5·572	223	14·933	6·064
124	11.136	4·987	174	13·191	5·583	224	14·967	6·073
125	11·180	5.000	175	13.229	5·593	225	15·000	6·082
126	11.225	5.013	176	13.266	5·604	226	15·033	6·091
127	11·269	5·027	177	13·304	5·615	227	15·067	6·100
128	11·314	5·040	178	13·342	5·625	228	15·100	6·109
129	11·358	5·053	179	13·379	5·636	229	15·133	6·118
130	11·402	5·066	**180**	13·416	5·646	**230**	15·166	6·127
131	11·446	5·079	181	13·454	5·657	231	15.199	6·136
132	11·489	5·092	182	13·491	5·667	232	15·232	6·145
133	11·533	5·104	183	13.528	5·677	233	15·264	6·153
134	11·576	5·117	184	13·565	5.688	234	15·297	6·162
135	11·619	5·130	185	13·601	5·698	235	15·330	6·171
136	11·662	5·143	186	13·638	5.708	236	15·362	6·180
137	11·705	5·155	187	13·675	5.718	237	15·395	6·188
138	11·747	5·168	188	13·711	5·729	238	15·427	6·197
139	11·790	5·180	189	13·748	5·739	239	15·460	6·206
140	11·832	5·192	**190**	13·784	5·749	**240**	15·492	6·214
141	11·874	5·205	191	13·820	5·759	241	15·524	6·223
142	11·916	5·217	192	13·856	5·769	242	15·556	6·232
143	11·958	5·229	193	13·892	5·779	243	15·588	6·240
144	12·000	5·241	194	13·928	5·789	244	15·620	6·249
145	12·042	5·254	195	13·964	5·799	245	15·652	6·257
146	12·083	5·266	196	14·000	5·809	246	15·684	6·266
147	12·124	5·278	197	14·036	5·819	247	15·716	6·274
148	12·166	5·290	198	14·071	5·828	248	15·748	6·283
149	12·207	5·301	199	14·107	5·838	249	15·780	6·291

2. Quadrat- und Cubikwurzeln einiger Brüche.

n	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
$^1/_3$	0·577	0·693	$^1/_7$	0·378	0·523	$^1/_8$	0·354	0·500	$^4/_9$	0·667	0·763
$^2/_3$	0·816	0·874	$^2/_7$	0·535	0·659	$^3/_8$	0·612	0·721	$^5/_9$	0·745	9·822
$^1/_4$	0·500	0·630	$^3/_7$	0·655	0·754	$^5/_8$	0·791	0·855	$^7/_9$	0·882	0·920
$^3/_4$	0·866	0·909	$^4/_7$	0·756	0·830	$^7/_8$	0·935	0·956	$^1/_{12}$	0·289	0·437
$^1/_6$	0·408	0·550	$^5/_7$	0·845	0·894	$^1/_9$	0·333	0·481	$^5/_{12}$	0·645	0·747
$^5/_6$	0·913	0·941	$^6/_7$	0·926	0·950	$^2/_9$	0·471	0·606	$^7/_{12}$	0·764	0·836

B) Logarithmen.

1. Formeln.

Basis der natürlichen Logarithmen $e = 2·71828183$.

Basis der Brigg'schen (gemeinen) Logarithmen ist 10.

Die natürlichen Logarithmen können durch Multiplikation der Brigg'schen mit *log nat.* 10 = 2·302585 berechnet werden.

$\log AB = \log A + \log B.$

$\log \frac{A}{B} = \log A - \log B.$

$\log \sqrt[y]{A^x} = \frac{x}{y} \log A.$

$\log A = x$ bedeutet, dass $10^x = A$ ist.

Wenn $A = 10^{\pm m}$. N und $\log$ N bekannt ist, so ist $\log A = \pm m + \log N.$

Wenn *log N* als die Dezimalien (Mantisse) aus der Tabelle entnommen wird, so bedeutet $\pm m$ die ganzen Stellen (Characteristik).

2. Tabelle der Brigg'schen (gemeinen) Logarithmen.

Zweite Stelle	Erste Stelle des Numerus 1	2	3	4	5	6	7	8	9	Zweite Stelle
	·00000	·30103	·47712	·60206	·69898	·77815	·84510	·90309	·95424	
1	·04139	·32222	·49136	·61278	·70757	·78533	·85126	·90849	·95904	1
2	·07918	·34242	·50515	·62325	·71600	·79239	·85733	·91381	·96379	2
3	·11394	·36173	·51851	·63347	·72428	·79934	·86332	·91908	·96848	3
4	·14613	·38021	·53148	·64345	·73239	·80618	·86923	·92428	·97313	4
5	·17609	·39794	·54407	·65321	·74046	·81291	·87506	·92942	·97772	5
6	·20412	·41497	·55630	·66276	·74819	·81954	·88081	·93450	·98227	6
7	·23045	·43136	·56820	·67210	·75587	·82607	·88649	·93952	·98677	7
8	·25527	·44716	·57978	·68124	·76343	·83251	·89209	·94448	·99123	8
9	·27875	·46240	·59106	·69020	·77085	·83885	·89763	·94939	·99564	9

Beispiele: $X = \sqrt[4]{(82)^3}$; $\log X = \frac{3}{4} \log 82 = \frac{3}{4}(1·91381) = 1·43536 = +1 + 0·43536$. Diesem Logarithmus entspricht zunächst 0·43136 für $N = 27$ als erste 2 Stellen und mittelst Interpolation werden weiter gefunden $\frac{0·43536 - 0·43136}{0·44716 - 0·43136} = \frac{400}{1580} = 0·253$, daher $X = 27·253$; $\log 0·0474 = -2 + \log (4·74) = -2 + [0·67210 + 0.4\,(0·68124 - 0·67210)] = -2 + 0·67576.$

C) Kreisumfangs- und Inhaltstabellen.

1. Formeln und einige Werte mit π (Ludolfische Zahl).

d Durchmesser, r Radius, U Umfang, F Inhalt, $\pi = 3\cdot1415926536$.

$U = \pi d = 2\pi r$	$2\pi = 6\cdot2832$	$\frac{1}{\pi} = 0\cdot3183$	$\sqrt{\pi} = 1\cdot77245$
$d = 2r = \frac{1}{\pi} U$	$\frac{\pi}{2} = 1\cdot5708$	$\frac{4}{\pi} = 1\cdot27324$	$\pi^2 = 9\cdot8696$
$F = \frac{\pi d^2}{4} = \pi r^2$	$\frac{\pi}{4} = 0\cdot7854$	$\sqrt{\frac{1}{\pi}} = 0\cdot5642$	$\pi^3 = 31\cdot0063$
$d = 2r = \sqrt{\frac{4F}{\pi}}$	$\frac{\pi}{12} = 0\cdot2618$	$\sqrt{\frac{4}{\pi}} = 1\cdot1284$	$\sqrt[3]{\pi} = 1\cdot4646$

2. Kreisumfangs-Tabelle für Durchmesser von 0'' 1''' bis 9'' 11''' *), Umfang in Zoll.

d	0''	1''	2''	3''	4''	5''	6''	7''	8''	9''	d
	—	3·142	6·283	9·425	12·57	15·71	18·85	21·99	25·13	28·27	
1'''	0·262	3·403	6·545	9·687	12·83	15·97	19·11	22·25	25·39	28·53	1'''
2'''	0·524	3·665	6·807	9·948	13·09	16·23	19·37	22·51	25·66	28·80	2'''
3'''	0·785	3·927	7·069	10·21	13·35	16·49	19·63	22·78	25·92	29·06	3'''
4'''	1·047	4·189	7·330	10·47	13·61	16·76	19·90	23·04	26·18	29·32	4'''
5'''	1·309	4·451	7·592	10·73	13·88	17·02	20·16	23·30	26·44	29·58	5'''
6'''	1·571	4·712	7·854	11·00	14·14	17·28	20·42	23·56	26·70	29·85	6'''
7'''	1·833	4·974	8·116	11·26	14·40	17·54	20·68	23·82	26·96	30·11	7'''
8'''	2·094	5·236	8·378	11·52	14·66	17·80	20·94	24·09	27·23	30·37	8'''
9'''	2·356	5·498	8·639	11·78	14·92	18·06	21·21	24·35	27·49	30·63	9'''
10'''	2·618	5·760	8·901	12·04	15·18	18·33	21·47	24·61	27·75	30·89	10'''
11'''	2·880	6·021	9·163	12·30	15·45	18·59	21·73	24·87	27·01	31·15	11'''

3. Kreisinhalts-Tabelle für Durchmesser von 0'' 1''' bis 9'' 11''' *), Inhalt in Quadratzoll.

d	0''	1''	2''	3''	4''	5''	6''	7''	8''	9''	d
	—	0·785	3·142	7·069	12·57	19·64	28·27	38·48	50·27	63·62	
1'''	0·005	0·922	3·409	7·467	13·10	20·30	29·06	39·41	51·32	64·80	1'''
2'''	0·022	1·069	3·687	7·876	13·64	20·97	29·87	40·34	52·38	65·99	2'''
3'''	0·049	1·227	3·976	8·296	14·19	21·65	30·68	41·28	53·46	67·20	3'''
4'''	0·087	1·396	4·276	8·726	14·75	22·34	31·50	42·24	54·54	68·42	4'''
5'''	0·136	1·576	4·587	9·168	15·32	23·04	32·34	43·21	55·64	69·64	5'''
6'''	0·196	1·767	4·909	9·621	15·90	23·76	33·18	44·18	56·75	70·88	6'''
7'''	0·267	1·969	5·241	10·08	16·50	24·48	34·04	45·17	57·86	72·13	7'''
8'''	0·349	2·182	5·585	10·56	17·10	25·22	34·91	46·16	58·99	73·39	8'''
9'''	0·442	2·405	5·940	11·04	17·72	25·97	35·78	47·17	60·13	74·66	9'''
10'''	0·545	2·640	6·305	11·54	18·35	26·73	36·67	48·19	61·28	75·94	10'''
11'''	0·660	2·885	6·681	12·05	18·99	27·49	37·57	49·23	62·44	77·23	11'''

*) Für Durchmesser über 10'' können die Tabellen 4 und 5 mittelst der Interpolationstafeln (Seite 7 und 9) benützt werden. Z. B. der Umfang von 20'' 2''' ist nahe jenem für 20·2, d. i. 63·46 und vermindert um die Correctur — 0·10, genauer 63·36 Zoll. Der Inhalt von 24'' 10''' ist zunächst von 24·8 etwa 483·05 und nach Hinzufügung der Correctur $+ \frac{1}{3} i = + \frac{1}{3}$ (486·95 — 483·05) $= \frac{1}{3}$ (3·90) = 1·30, genauer 484·35 Quadratzoll.

Die Tabellen sind analog zu benützen, wenn statt Zoll und Linien der Durchmesser in Fuß und Zoll gegeben ist; die Resultate sind alsdann Fusse und Quadratfusse.

4. a) Interpolation für die Linien des Durchm. (s. Note Seite 6).

Linien des Durchmess. in Zolldec.	1''' 0·083	2''' 0·16	3''' 0·25	4''' 0·33	5''' 0·416	7''' 0·583	8''' 0·66	9''' 0·75	10''' 0·83	11''' 0·916
Nächst entsprechendes Zehntel in der Tabelle	0·1	0·2	0·2	0·3	0·4	0·6	0·7	0·7	0·8	0·9
Correctur des Tabellenwertes	—0·05	—0·10	+0·15	+0·10	+0·05	—0·05	—0·10	+0·15	+0·10	+0·05

4. Kreis-Umfangs-Tabelle von 1 bis 99·9.

d	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	d
U	0	3·142	6·283	9·425	12·566	15·708	18·850	21·991	25·133	28·274	π d
d	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**d**
·0	31·42	34·56	37·70	40·84	43·98	47·12	50·27	53·41	56·55	59·69	·0
·1	31·73	34·87	38·01	41·15	44·30	47·44	50·58	53·72	56·86	60·00	·1
·2	32·04	35·19	38·33	41·47	44·61	47·75	50·89	54·04	57·18	60·32	·2
·3	32·36	35·50	38·64	41·78	44·92	48·07	51·21	54·35	57·49	60·63	·3
·4	32·67	35·81	38·96	42·10	45·24	48·38	51·52	54·66	57·81	60·95	·4
·5	32·99	36·13	39·27	42·41	45·55	48·69	51·84	54·98	58·12	61·26	·5
·6	33·30	36·44	39·58	42·73	45·87	49·01	52·15	55·29	58·43	61·58	·6
·7	33·62	36·76	39·90	43·04	46·18	49·32	52·46	55·61	58·75	61·89	·7
·8	33·93	37·07	40·21	43·35	46·50	49·64	52·78	55·92	59·06	62·20	·8
·9	34·24	37·38	40·53	43·67	46·81	49·95	53·09	56·23	59·38	62·52	·9
d	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**d**
·0	62·83	65·97	69·12	72·26	75·40	78·54	81·68	84·82	87·96	91·11	·0
·1	63·15	66·29	69·43	72·57	75·71	78·85	82·00	85·14	88·28	91·42	·1
·2	63·46	66·60	69·74	72·88	76·03	79·17	82·31	85·45	88·59	91·73	·2
·3	63·77	66.92	70·06	73·20	76·34	79·48	82·62	85·77	88·91	92·05	·3
·4	64·09	67·23	70·37	73·51	76·65	79·80	82 94	86·08	89·22	92·36	·4
·5	64·40	67·54	70·69	73·83	76·97	80·11	83·25	86·39	89·54	92·68	·5
·6	64·72	67·86	71·00	74·14	77·28	80·42	83·57	86·71	89·85	92·99	·6
·7	65·03	68·17	71·31	74·46	77·60	80·74	83·88	87·02	90·16	93·31	·7
·8	65·35	68·49	71·63	74·77	77·91	81·05	84·19	87·34	90·48	93·62	·8
·9	65·66	68·80	71·94	75·08	78·23	81·37	84·51	87·65	90·79	93·93	·9
d	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**d**
·0	94·25	97·39	100·53	103·67	106·81	109·96	113·10	116·24	119·38	122·52	0·0
·1	94·56	97·70	100·85	104·00	107·13	110·27	113·41	116·55	119·69	122·84	·1
·2	94·88	98·02	101·16	104·30	107·44	110·58	113·73	116·87	120·01	123·15	·2
·3	95·19	98·33	101·47	104·62	107·77	110·90	114·04	117·18	120·32	123·46	·3
·4	95·50	98·65	101·79	104·93	108·07	111·21	114·35	117·50	120·64	123·78	·4
·5	95·82	98·96	102·10	105·24	108·39	111·53	114·67	117·81	120·95	124·09	·5
·6	96·13	99·27	102·42	105·56	108·70	111·84	114·98	118·12	121·27	124·41	·6
·7	96·45	99·59	102·73	105·87	109·01	112·15	115·30	118·44	121·58	124·72	·7
·8	96·76	99·90	103·04	106·19	109·33	112·47	115·61	118·75	121·89	125·04	·8
·9	97·08	100·22	103·36	106·50	109·64	112·78	115·92	119·07	122·21	125·35	·9
d	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**	**49**	**d**
·0	125·66	128·81	131·95	135·09	138·23	141·37	144·51	147·65	150·80	153·94	·0
·1	125·98	129·12	132·26	135·40	138·54	141·69	144·83	147·97	151·11	154·25	·1
·2	126·29	129·43	132·58	135·72	138·86	142·00	145·14	148·28	151·42	154·57	·2
·3	126·61	129·75	132·89	136·03	139·17	142·31	145·46	148·60	151·74	154·88	·3
·4	126·92	130·06	133·20	136·35	139·49	142·63	145·77	148·91	152·05	155·19	·4
·5	127·23	130·38	133·52	136·66	139·80	142·94	146·08	149·23	152·37	155·51	·5
·6	127·55	130·69	133·83	136·97	140·12	143·26	146·40	149·54	152·68	155·82	·6
·7	127·86	131·00	134·15	137·29	140·43	143·57	146·71	149·85	153·00	156·14	·7
·8	128·18	131·32	134·46	137·60	140·74	143·88	147·03	150·17	153·31	156·45	·8
·9	128·49	131·63	134·77	137·92	141·06	144·20	147·34	150·48	153·62	156·77	·9

d	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	*d*
·0	157·08	160·22	163·36	166·50	169·65	172·79	175·93	179·07	182·21	185·35	·0
·1	157·39	160·54	163·68	166·82	169·96	173·10	176·24	179·38	182·53	185·67	·1
·2	157·71	160·85	163·99	167·13	170·27	173·42	176·56	179·70	182·84	185·98	·2
·3	158·02	161·16	164·31	167·45	170·59	173·73	176·87	180·01	183·15	186·30	·3
·4	158·34	161·48	164·62	167·76	170·90	174·04	177·19	180·33	183·47	186·61	·4
·5	158·65	161·79	164·93	168·08	171·22	174·36	177·50	180·64	183·78	186·92	·5
·6	158·96	162·11	165·25	168·39	171·53	174·67	177·81	180·96	184·10	187·24	·6
·7	159·28	162·42	165·56	168·70	171·85	174·99	178·13	181·27	184·41	187·55	·7
·8	159·59	162·73	165·88	169·02	172·16	175·30	178·44	181·58	184·73	187·87	·8
·9	159·91	163·05	166·19	169·33	172·47	175·62	178·76	181·90	185·04	188·18	·9

d	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	*d*
·0	188·50	191·64	194·78	197·92	201·06	204·20	207·35	210·49	213·63	216·77	·0
·1	188·81	191·95	195·09	198·23	201·38	204·52	207·66	210·80	213·94	217·08	·1
·2	189·12	192·27	195·41	198·55	201·69	204·83	207·97	211·12	214·26	217·40	·2
·3	189·44	192·58	195·72	198·86	202·00	205·15	208·29	211·43	214·57	217·71	·3
·4	189·75	192·89	196·04	199·18	202·32	205·46	208·60	211·74	214·88	218·03	·4
·5	190·07	193·21	196·35	199·49	202·63	205·78	208·92	212·06	215·20	218·34	·5
·6	190·38	193·52	196·66	199·81	202·95	206·09	209·23	212·37	215·51	218·65	·6
·7	190·69	193·84	196·98	200·12	203·26	206·40	209·54	212·69	215·83	218·97	·7
·8	191·01	194·15	197·29	200·43	203·58	206·72	209·86	213·00	216·14	219·28	·8
·9	191·32	194·46	197·61	200·75	203·89	207·03	210·17	213·31	216·46	219·60	·9

d	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	*d*
·0	219·91	223·05	226·19	229·34	232·48	235·62	238·76	241·90	245·04	248·19	·0
·1	220·23	223·37	226·51	229·65	232·79	235·93	239 08	242·22	245·36	248·50	·1
·2	220·54	223·68	226·82	229·96	233·11	236·25	239·39	242·53	245·67	248·81	·2
·3	220·85	224·00	227·14	230·28	233·42	236·56	239·70	242·85	245·99	249·13	·3
·4	221·17	224·31	227·45	230·59	233·73	236·88	240·02	243·16	246·30	249·44	·4
·5	221·48	224·62	227·77	230·91	234·05	237·19	240.33	243·47	246·62	249·76	·5
·6	221·80	224·94	228·08	231·22	234·36	237·50	240·65	243·79	246·93	250·07	·6
·7	222·11	225·25	228·39	231·54	234·68	237·82	240·96	244·10	247·24	250·38	·7
·8	222·42	225·57	228·71	231·85	234·99	238·13	241·27	244·42	247·56	250·70	·8
·9	222·74	226·88	229·02	232·16	235·31	238·45	241·59	244·73	247·87	251·01	·9

d	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	*d*
·0	251·33	254·47	257·61	260·75	263·89	267·04	270·18	273·32	276·46	279·60	·0
·1	251·64	254·78	257·92	261·07	264·21	267·35	270·49	273·63	276·77	279·92	·1
·2	251·96	255·10	258·24	261·38	264·52	267·66	270·81	273·95	277·09	280·23	·2
·3	252·27	255 41	258·55	261·69	264·84	267·98	271·12	274·26	277·40	280·54	·3
·4	252·58	255·73	258·87	262·01	265·15	268·29	271·43	274·58	277·72	280·86	·4
·5	252·90	256·04	259·18	262·32	265·46	268·61	271·75	274·89	278·03	281·17	·5
·6	253·21	256·35	259·50	262·64	265·78	268·92	272·06	275·20	278·35	281·49	·6
·7	253·53	256·67	259·81	262·95	266·09	269·23	272·38	275·52	278·66	281·80	·7
·8	253·84	256·98	260·12	263·27	266·41	269·55	272·69	275·83	278·97	282·12	·8
·9	254·15	257·30	260·44	263·58	266·72	269·86	273·00	276·15	279·29	282·43	·9

d	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	*d*
·0	282·74	285·88	289·03	292·17	295·31	298·45	301·59	304·73	307·88	311·02	·0
·1	283·06	286·20	289·34	292·48	295·62	298·77	301·91	305·05	308·19	311·33	·1
·2	283·37	286·51	289·65	282·80	295·94	299·08	302·22	305·36	308·50	311·65	·2
·3	283·69	286·83	289·97	293·11	296·25	299·39	302·54	305·68	308·82	311·96	·3
·4	284·00	287·14	290·28	293·42	296·57	299·71	302·85	305·99	309·13	312·27	·4
·5	284·31	287·46	290·60	293·74	296·88	300·02	303·16	306·31	309·45	312·59	·5
·6	284·63	287·77	290·91	294·05	297·19	300·34	303·48	306·62	309·76	312·90	·6
·7	284·94	288·08	291·23	294·37	297·51	300·65	303·79	306·93	310·08	313·22	·7
·8	285·26	288·40	291·54	294·68	297·82	300·96	304·11	307·25	310·39	313·53	·8
·9	285·57	288·71	291·85	295·00	298·14	301·28	304·42	307·56	310·70	313·85	·9

5. *a*) Interpolationstafel für die Linien des Durchm. (s. Notiz Seite 6)

Linien des Durchmess. in Zolldec.	1‴ 0·083	2‴ 0·16	3‴ 0·25	4‴ 0·33	5‴ 0·416	7‴ 0·583	8‴ 0·66	9‴ 0·75	10‴ 0·83	11‴ 0·916
Nächst entsprechendes Zehntel in der Tabelle	0·1	0·2	0·2	0·3	0·4	0·6	0·7	0·7	0·8	0·9
Correctur des Tabellenwertes	$-\frac{1}{6}\,i$	$-\frac{1}{3}\,i$	$+\frac{1}{2}\,i$	$+\frac{1}{3}\,i$	$+\frac{1}{6}\,i$	$-\frac{1}{6}\,i$	$-\frac{1}{3}\,i$	$+\frac{1}{2}\,i$	$+\frac{1}{3}\,i$	$+\frac{1}{6}\,i$

i ist die Differenz von dem zu corrigirenden Tabellenwerte bis zum nächst größeren oder kleineren, je nachdem die Correction im positiven oder negativen Sinne zu geschehen hat.

5. Kreis-Inhalts-Tabelle von 10 bis 99·9.

d	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	*d*
·0	78·540	95·033	113·10	132·73	153·94	176·71	201·06	226·98	254·47	283·53	·0
·1	80·118	96·769	114·99	134·78	156·15	179·08	203·58	229·66	257·30	286·52	·1
·2	81·713	98·520	116·90	136·85	158·37	181·46	206·12	232·35	260·16	289·53	·2
·3	83·323	100·29	118·82	138·93	160·61	183·85	208·67	235·06	263·02	292·55	·3
·4	84·949	102·07	120·76	141·03	162·86	186·27	211·24	237·79	265·90	295·59	·4
·5	86·590	103·87	122·72	143·14	165·13	188·69	213·82	240·53	268·80	298·65	·5
·6	88·247	105·68	124·69	145·27	167·42	191·13	216·42	243·28	271·72	301·72	·6
·7	89·920	107·52	126·68	147·41	169·72	193·59	219·04	246·06	274·65	304·81	·7
·8	91·909	109·36	128·68	149·57	172·03	196·07	221·67	248·85	277·59	307·91	·8
·9	93·313	111·22	130·70	151·75	174·37	198·56	224·32	251·65	280·55	311·03	·9

d	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	*d*
·0	314·16	346·36	380·13	415·48	452·39	490·87	530·93	572.56	615·75	660·52	·0
·1	317·31	349·67	383·60	419·10	456·17	494·81	535·02	576·80	620·16	665·08	·1
·2	320·47	352·99	387·08	422·73	459·96	498·76	539·13	581·07	624·58	669·66	·2
·3	323·65	356·33	390·57	426·38	463·77	502·73	543·25	585·35	629·02	674·26	·3
·4	326·85	359·68	394·08	430·05	467·59	506·71	547·39	589·65	633·47	678·87	·4
·5	330.06	363·05	397·61	433·74	471·44	510·71	551·55	593·96	637·94	683·49	·5
·6	333·29	366·44	401·15	437·44	475·29	514·72	555·72	598·28	642·42	688·13	·6
·7	336·54	369·84	404·71	441·15	479·16	518·75	559·90	602·63	646·92	692·79	·7
·8	339·79	373·25	408·28	444·88	483·05	522·79	564·10	606·99	651·44	697·46	·8
·9	343·07	376·68	411·87	448·63	486·95	526·85	568·32	611·36	655·97	702·15	·9

d	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	*d*
·0	706·86	754·77	804·25	855·30	907·92	962·18	1017·9	1075·2	1134·1	1194·6	·0
·1	711·58	759·64	809·28	860·49	913·27	967·63	1023·5	1081·0	1140·1	1200·7	·1
·2	716·31	764·54	814·33	865·70	918·63	973·11	1029·2	1086·0	1146·1	1206·9	·2
·3	721·07	769·45	819·40	870·92	924·01	978·62	1034·9	1092·7	1152·1	1213·0	·3
·4	725·83	774·37	824·48	876·16	929·41	984·21	1040·6	1098·6	1158·1	1219·2	·4
·5	730·62	779·31	829·58	881·41	934·82	989·80	1046·3	1104·5	1164·2	1225·4	·5
·6	735·42	784·27	834·69	886·68	940·25	995·38	1052·1	1110·4	1170·2	1231·6	·6
·7	740·23	789·24	839·82	891·97	945·69	1002·0	1057·8	1116·3	1176·3	1237·9	·7
·8	745·06	794·23	844·96	897·27	951·15	1006·6	1063·6	1122·2	1182·4	1244·1	·8
·9	749·91	799·23	850·12	902·59	956·62	1012·2	1069·4	1128·1	1188·5	1250·4	·9

d	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	*d*
·0	1256·6	1320·3	1385·4	1452·2	1520·5	1590·4	1661·9	1734·9	1809·6	1885·7	·0
·1	1262·9	1326·7	1392·0	1459·0	1527·5	1597·5	1669·1	1742·3	1817·1	1893·4	·1
·2	1269·2	1333·2	1398·7	1465·7	1534·4	1604·6	1676·4	1749·7	1824·7	1901·2	·2
·3	1275·6	1339·6	1405·3	1472·5	1541·3	1611·7	1683·7	1757·2	1832·2	1908·9	·3
·4	1281·9	1346·1	1412·0	1479·3	1548·3	1618·8	1690·9	1764·6	1839·8	1916·7	·4
·5	1288·2	1352·7	1418·6	1486·2	1555·3	1626·0	1698·2	1772·1	1847·5	1924·4	·5
·6	1294·6	1359·2	1425·3	1493·0	1562·3	1633·1	1705·5	1779·5	1855·1	1932·2	·6
·7	1301·0	1365·7	1432·0	1499·9	1569·3	1640·3	1712·9	1787·0	1862·7	1940·0	·7
·8	1307·4	1372·3	1438·7	1506·7	1576·3	1647·5	1720·2	1794·5	1870·4	1947·8	·8
·9	1313·8	1378·9	1445·5	1513·6	1583·4	1654·7	1727·6	1802·0	1878·1	1955·6	·9

d	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	*d*
·0	1963·5	2042·8	2123·7	2206·2	2290·2	2375·8	2463·0	2551·8	2642·1	2734·0	·0
·1	1971·4	2050·8	2131·9	2214·5	2298·7	2384·5	2471·8	2560·7	2651·2	2743·2	·1
·2	1979·2	2058·9	2140·1	2222·9	2307·2	2393·1	2480·6	2569·7	2660·3	2752·5	·2
·3	1987·1	2066·9	2148·3	2231·2	2315·7	2401·8	2489·5	2578·7	2669·5	2761·8	·3
·4	1995·0	2075·0	2156·5	2239·6	2324·3	2410·5	2498·3	2587·7	2678·6	2771·2	·4
·5	2003·0	2083·1	2164·8	2248·0	2332·8	2419·2	2507·2	2596·7	2687·8	2780·5	·5
·6	2010·9	2091·2	2173·0	2256·4	2341·4	2427·9	2516·1	2605·8	2697·0	2789·9	·6
·7	2018·9	2099·3	2181·3	2264·8	2350·0	2436·7	2525·0	2614·8	2706·2	2799·2	·7
·8	2026·8	2107·4	2189·6	2273·3	2358·6	2445·4	2533·9	2623·9	2715·5	2808·6	·8
·9	2034·8	2115·6	2197·9	2281·7	2367·2	2454·2	2542·8	2633·0	2724·7	2818·0	·9

d	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	*d*
·0	2827·4	2922·5	3019·1	3117·2	3217·0	3318·3	3421·2	3525·7	3631·7	3739·3	·0
·1	2836·9	2932·1	3028·8	3127·1	3227·1	3328·5	3431·6	3536·2	3642·4	3750·1	·1
·2	2846·3	2941·7	3038·6	3137·1	3237·1	3338·8	3442·0	3546·7	3653·1	3761·0	·2
·3	2855·8	2951·3	3048·4	3147·0	3247·2	3349·0	3452·4	3557·3	3663·8	3771·9	·3
·4	2865·3	2960·9	3058·2	3157·0	3257·3	3359·3	3462·8	3567·9	3674·5	3782·8	·4
·5	2874·8	2970·6	3068·0	3166·9	3267·5	3369·6	3473·2	3578·5	3685·3	3793·7	·5
·6	2884·3	2980·2	3077·8	3176·9	3277·6	3379·9	3483·7	3589·1	3696·1	3804·6	·6
·7	2893·8	2989·9	3087·6	3186·9	3287·7	3390·2	3494·2	3599·7	3706·8	3815·5	·7
·8	2903·3	2999·6	3097·5	3196·9	3297·9	3400·5	3504·6	3610·3	3717·6	3826·5	·8
·9	2912·9	3009·3	3107·4	3206·9	3308·1	3410·8	3515·1	3621·0	3728·5	3837·5	·9

d	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	*d*
·0	3848·5	3959·2	4071·5	4185·4	4300·8	4417·9	4536·5	4656·6	4778·4	4901·7	·0
·1	3859·5	3970·4	4082·8	4196·9	4312·5	4492·7	4548·4	4668·7	4790·6	4914·1	·1
·2	3870·5	3981·5	4094·2	4208·4	4324·1	4441·5	4560·4	4680·8	4802·9	4926·5	·2
·3	3881·5	3992·7	4105·5	4219·9	4335·8	4453·3	4572·3	4693·0	4815·2	4939·0	·3
·4	3892·6	4003·9	4116·9	4231·4	4347·5	4465·1	4584·3	4705·1	4827·5	4951·4	·4
·5	3903·6	4015·2	4128·2	4242·9	4359·2	4477·0	4596·3	4717·3	4839·8	4963·9	·5
·6	3914·7	4026·4	4139·6	4254·5	4370·9	4488·8	4608·4	4729·5	4852·2	4976·4	·6
·7	3925·8	4037·6	4151·1	4266·0	4382·6	4500·7	4620·4	4741·7	4864·5	4988·9	·7
·8	3936·9	4048·9	4162·5	4277·6	4394·3	4512·6	4632·5	4753·9	4876·9	5001·4	·8
·9	3948·0	4060·2	4173·9	4289·2	4406·1	4524·5	4644·5	4766·1	4889·3	5014·0	·9

d	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	*d*
·0	5026·5	5153·0	5281·0	5410·6	5541·8	5674·5	5808·8	5944·7	6082·1	6221·1	·0
·1	5039·1	5165·7	5293·9	5423·7	5555·0	5687·9	5822·3	5958·4	6096·0	6235·1	·1
·2	5051·7	5178·5	5306·8	5436·7	5568·2	5701·2	5835·9	5972·0	6109·8	6249·1	·2
·3	5064·3	5191·2	5319·7	5449·8	5581·4	5714·6	5849·4	5985·7	6123·7	6263·1	·3
·4	5076·9	5204·0	5332·7	5462·9	5594·7	5728·0	5863·0	5999·5	6137·5	6277·2	·4
·5	5089·6	5216·8	5345·6	5476·0	5607·9	5741·5	5876·5	6013·2	6151·4	6291·2	·5
·6	5102·2	5229·6	5358·6	5489·1	5621·2	5754·9	5890·1	6027·0	6165·3	6305·3	·6
·7	5114·9	5242·4	5371·6	5502·3	5634·5	5768·3	5903·8	6040·7	6179·3	6319·4	·7
·8	5127·6	5255·3	5384·6	5515·4	5647·8	5781·8	5917·4	6054·5	6193·2	6333·5	·8
·9	5140·3	5268·1	5397·6	5528·8	5661·2	5795·3	5931·0	6068·3	6207·2	6347·6	·9

d	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	*d*
·0	6361·7	6503·9	6647·6	6792·9	6939·8	7088·2	7238·2	7389·8	7543·0	7697·7	·0
·1	6375·9	6518·2	6662·1	6807·5	6954·6	7103·1	7253·3	7405·1	7558·4	7713·2	·1
·2	6390·0	6532·5	6676·5	6822·2	6969·3	7118·1	7268·4	7420·3	7573·8	7728·8	·2
·3	6404·2	6546·8	6691·0	6836·8	6984·1	7133·1	7283·5	7435·6	7589·2	7744·4	·3
·4	6418·4	6561·2	6705·5	6851·5	6999·0	7148·0	7298·7	7450·9	7604·7	7760·0	·4
·5	6432·6	6575·5	6720·1	6866·1	7013·8	7163·0	7313·8	7466·2	7620·1	7775·6	·5
·6	6446·8	6589·9	6734·6	6880·8	7028·7	7178·0	7329·0	7481·5	7635·6	7791·3	·6
·7	6461·1	6604·3	6749·2	6895·6	7043·5	7193·1	7344·2	7496·9	7651·1	7806·9	·7
·8	6475·3	6618·7	6763·7	6910·3	7058·4	7208·1	7359·4	7512·2	7666·6	7822·6	·8
·9	6489·6	6633·2	6778·3	6925·0	7073·3	7223·2	7374·6	7527·6	7682·1	7838·3	·9

D) Trigonometrische Linien.

1. Tabelle der wirklichen Längen.

Gr.	Bogenlänge	sinus	diff.	tang	diff.	cotang	diff.	cosinus	diff.	Ergänzung bis 90°	
			175		175				2		
1	0·0175	0·0175	174	0·0175	174	57·290	28·654	0·9998	4	89	1·5533
2	0·0349	0·0349	174	0·0349	175	28·636	9·555	0·9994	8	88	1·5359
3	0·0524	0·0523	175	0·0524	175	19·081	4·780	0·9986	10	87	1·5184
4	0·0698	0·0698	174	0·0699	176	14·301	2·871	0·9976	14	86	1·5010
5	0·0873	0·0872	173	0·0875	176	11·430	1·919	0·9962	17	85	1·4835
6	0·1047	0·1045	174	0·1051	177	9·511	1·367	0·9945	20	84	1·4661
7	0·1222	0·1219	173	0·1228	177	8·144	1·029	0·9925	22	83	1·4486
8	0·1396	0·1392	172	0·1405	179	7·115	801	0·9903	26	82	1·4312
9	0·1571	0·1564	172	0·1584	179	6·314	643	0·9877	29	81	1·4137
10	0·1745	0·1736	172	0·1763	181	5·671	526	0·9848	32	**80**	1·3963
11	0·1920	0·1908	171	0·1944	182	5·145	440	0·9816	35	79	1·3788
12	0·2094	0·2079	171	0·2126	183	4·705	373	0·9781	37	78	1·3614
13	0·2269	0·2250	169	0·2309	184	4·332	321	0·9744	41	77	1·3439
14	0·2443	0·2419	169	0·2493	186	4·011	279	0·9703	44	76	1·3265
15	0·2618	0·2588	168	0·2679	188	3·732	245	0·9659	46	75	1·3090
16	0·2793	0·2756	168	0·2867	190	3·487	216	0·9613	50	74	1·2915
17	0·2967	0·2924	166	0·3057	192	3·271	193	0·9563	52	73	1·2741
18	0·3142	0·3090	166	0·3249	194	3·078	174	0·9511	56	72	1·2566
19	0·3316	0·3256	164	0·3443	197	2·904	156	0·9455	58	71	1·2392
20	0·3491	0·3420	164	0·3640	199	2·748	143	0·9397	61	**70**	1·2217
21	0·3665	0·3584	162	0·3839	201	2·605	130	0·9336	64	69	1·2043
22	0·3840	0·3746	161	0·4040	205	2·475	119	0·9272	67	68	1·1868
23	0·4014	0·3907	160	0·4245	207	2·356	110	0·9205	70	67	1·1694
24	0·4189	0·4067	159	0·4452	211	2·246	101	0·9135	72	66	1·1519
25	0·4363	0·4226	158	0·4663	214	2·145	95	0·9063	75	65	1·1345
26	0·4538	0·4384	156	0·4877	218	2·050	87	0·8988	78	64	1·1170
27	0·4712	0·4540	155	0·5095	222	1·963	82	0·8910	81	63	1·0996
28	0·4887	0·4695	153	0·5317	226	1·881	77	0·8829	83	62	1·0821
29	0·5062	0·4848	152	0·5543	231	1·804	72	0·8746	86	61	1·0647
30	0·5236	0·5000	150	0·5774	235	1·732	68	0·8660	88	**60**	1·0472
31	0·5411	0·5150	149	0·6009	240	1·664	64	0·8572	92	59	1·0297
32	0·5585	0·5299	147	0·6249	245	1·600	60	0·8480	93	58	1·0123
33	0·5760	0·5446	146	0·6494	251	1·540	57	0·8387	97	57	0·9948
34	0·5934	0·5592	144	0·6745	257	1·483	55	0·8290	98	56	0·9774
35	0·6109	0·5736	142	0·7002	263	1·428	52	0·8192	102	55	0·9599
36	0·6283	0·5878	140	0·7265	271	1·376	49	0·8090	104	54	0·9425
37	0·6458	0·6018	139	0·7536	277	1·327	47	0·7986	106	53	0·9250
38	0·6632	0·6157	136	0·7813	285	1·280	45	0·7880	109	52	0·9076
39	0·6807	0·6293	135	0·8098	293	1·235	43	0·7771	111	51	0·8901
40	0·6981	0·6428	132	0·8391	302	1·192	42	0·7660	113	**50**	0·8727
41	0·7156	0·6560	131	0·8693	311	1·150	40	0·7547	116	49	0·8552
42	0·7330	0·6691	129	0·9004	321	1·110	38	0·7431	117	48	0·8378
43	0·7505	0·6820	127	0·9325	332	1·072	36	0·7314	121	47	0·8203
44	0·7679	0·6947	124	0·9657	343	1·036	36	0·7193	122	46	0·8029
45	0·7854	0·7071	122	1·0000	355	1·000	34	0·7071	124	45	0·7854
		cosinus	diff.	cotang	diff.	tang	diff.	sinus	diff.	Gr.	Bogenlänge

2. Einige wichtigere Bogenlängen.

Gr.	**90**	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Bgl.	1·5708	1·5882	1·6057	1·6232	1·6406	1·6580	1·6755	1·6930	1·7104	1·7279
Gr.	100	120	135	**180**	200	225	**270**	300	315	360
Bgl.	1·7453	2·0944	2·3562	3·1416	3·4907	3·9270	4·7124	5·2360	5·4978	6·2832

3. Zeichen und Werte in den 4 Quadranten.

$\angle\ \alpha$ stets kleiner als 90^0 vorausgesetzt.

I. Quadrant. Von 0^0 bis 90^0 und im Bogen von 0 bis $\frac{\pi}{2}$.

$$\sin(90-\alpha) = +\cos\alpha, \quad \cos(90-\alpha) = +\sin\alpha,$$
$$tg\,(90-\alpha) = +\cot\alpha, \quad \cot(90-\alpha) = +tg\,\alpha.$$

II. Quadrant. Von 90^0 bis 180^0 und im Bogen von $\frac{\pi}{2}$ bis π.

$$\sin(90+\alpha) = +\cos\alpha, \quad \cos(90+\alpha) = -\sin\alpha,$$
$$tg\,(90+\alpha) = -\cot\alpha, \quad \cot(90+\alpha) = -tg\,\alpha.$$
$$\sin(180-\alpha) = +\sin\alpha, \quad \cos(180-\alpha) = -\cos\alpha,$$
$$tg\,(180-\alpha) = -tg\,\alpha, \quad \cot(180-\alpha) = -\cot\alpha.$$

III. Quadrant. Von 180^0 bis 270^0 und im Bogen von π bis $\frac{3\pi}{2}$.

$$\sin(180+\alpha) = -\sin\alpha, \quad \cos(180+\alpha) = -\cos\alpha,$$
$$tg\,(180+\alpha) = +tg\,\alpha, \quad \cot(180+\alpha) = +\cot\alpha.$$
$$\sin(270-\alpha) = -\cos\alpha, \quad \cos(270-\alpha) = -\sin\alpha,$$
$$tg\,(270-\alpha) = +\cot\alpha, \quad \cot(270-\alpha) = +tg\,\alpha.$$

IV. Quadrant. Von 270^0 bis 360^0 und im Bogen von $\frac{3\pi}{2}$ bis 2π.

$$\sin(270+\alpha) = -\cos\alpha, \quad \cos(270+\alpha) = +\sin\alpha,$$
$$tg\,(270+\alpha) = -\cot\alpha, \quad \cot(270+\alpha) = -tg\,\alpha.$$
$$\sin(360-\alpha) = -\sin\alpha, \quad \cos(360-\alpha) = +\cos\alpha,$$
$$tg\,(360-\alpha) = -tg\,\alpha, \quad \cot(360-\alpha) = -\cot\alpha.$$

Für den negativen Winkel $(-\alpha)$ gelten die Zeichen und Werte des Winkels $(360-\alpha)$, z. B.: $\sin(-137^0) = \sin(360-137) = -\sin 137^0 = -\cos 47^0$.

4. Einige goniometrische Formeln.

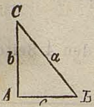
$$\frac{1}{\sin\alpha} = cosec\,\alpha, \quad \frac{1}{\cos\alpha} = \sec\alpha, \quad \frac{1}{cotg\,\alpha} = tg\,\alpha, \quad \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = tg\,\alpha.$$
$$\sin\alpha^2 + \cos\alpha^2 = 1, \quad \sec\alpha^2 - tg\,\alpha^2 = 1, \quad cosec\,\alpha^2 - cotg\,\alpha^2 = 1.$$
$$\sin versus\,\alpha = 1 - \cos\alpha, \quad \frac{\sin versus\,\alpha}{\sin\alpha} = tg\,\frac{\alpha}{2}, \quad \sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$$
$$\sin\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{2}}, \quad \cos\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{2}},$$
$$tg\,\frac{\alpha}{2} = \frac{1-\cos\alpha}{\sin\alpha}, \quad \cot\frac{\alpha}{2} = \frac{1+\cos\alpha}{\sin\alpha}.$$
$$\sin a + \sin b = 2\sin\frac{a+b}{2}\cos\frac{a-b}{2}, \quad \cos a + \cos b = 2\cos\frac{a+b}{2}\cos\frac{a-b}{2}$$
$$\sin a - \sin b = 2\cos\frac{a+b}{2}\sin\frac{a-b}{2}, \quad \cos a - \cos b = 2\sin\frac{a+b}{2}\sin\frac{b-a}{2}$$

E) Dreiecke, Vierecke und regelmäßige Polygone.

r = Halbmesser des dem Dreiecke umschriebenen Kreises
ρ = „ „ „ eingeschriebenen Kreises
h = Höhe des Dreieckes, f = Fläche des Dreieckes.

$$A + B + C = 180^0, \quad a + b > c$$

1. Rechtwinkliges Dreieck.



$r = \frac{a}{2}$, der Mittelpunkt liegt im Halbirungspunkt von BC

$$\rho = \frac{b\,c}{a+b+c}, \quad f = \frac{1}{2}\,b\,c, \quad a^2 = b^2 + c^2.$$

Gegeben: gesucht:

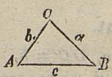
1. a, b; $c = \sqrt{(a-b)\,(a+b)}$, $tg\,\frac{C}{2} = \sqrt{\frac{a-b}{a+b}}$, $B = 90 - C$.

2. b, c; $a = \sqrt{b^2 + c^2}$, $tg\,B = \frac{b}{c}$, $a = \frac{b}{sin\,B}$.

3. a, B; $b = a\,sin\,B$, $c = a\,cos\,B$, $C = 90 - B$.

4. b, B; $a = \frac{b}{sin\,B}$, $c = \frac{b}{tg\,B}$, $C = 90 - B$.

2. Schiefwinkliges Dreieck.



$$\frac{a}{sin\,A} = \frac{b}{sin\,B} = \frac{c}{sin\,C} = 2\,r,$$

$$\rho = 4\,r\,sin\,\frac{A}{2}\,sin\,\frac{B}{2}\,sin\,\frac{C}{2} = \frac{a\,b\,c}{2\,r\,(a+b+c)}$$

Der Mittelpunkt des umschriebenen Kreises liegt im Durchschnitte der in den Halbirungspunkten der Dreiecksseiten errichteten Senkrechten; der des eingeschriebenen im Durchschnitte der Halbirungslinien der Winkel.

Gegeben: gesucht:

1. a, b, c; $tg\,\frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)\,(s-c)}{s\,(s-a)}}$, $s = \frac{a+b+c}{2}$

$$f = \sqrt{s\,(s-a)\,(s-b)\,(s-c)}.$$

2. a, b, C; $tg\,\frac{1}{2}(A-B) = \frac{(a-b)\,sin\,\frac{1}{2}(A+B)}{(a+b)\,cos\,\frac{1}{2}(A+B)}$, $c = \frac{(a-b)\,sin\,\frac{1}{2}\,(A+B)}{sin\,\frac{1}{2}\,(A-B)}$

$f = \frac{1}{2}\,a\,b\,sin\,C$, $c = \frac{(a+b)\,cos\,\frac{1}{2}\,(A+B)}{cos\,\frac{1}{2}\,(A-B)}$

c direct findet man aus

$$c = (a+b)\,cos\,\varphi, \text{ wo } sin\,\varphi = \frac{2\sqrt{a\,b}}{a+b}\,cos\,\frac{C}{2}.$$

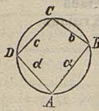
3. a, B, C; $b = a\,\frac{sin\,B}{sin\,A}$, $c = a\,\frac{sin\,C}{sin\,A}$, $f = \frac{a^2\,sin\,B\,sin\,C}{2\,sin\,A}$.

4. $a, b\ A$; ist $a > b$, so muß $A > B$ sein und das $\triangle$ ist bestimmt. Man hat $sin\,B = \frac{b}{a}\,sin\,A$, wo der unmittelbar aus der Tafel für B gefundene Wert zu nehmen ist. c findet man dann nach 3).

Ist $a < b$, so muß auch $A < B$ sein und dann hat man die drei untergeordneten Fälle:

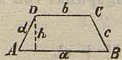
$a > b\,sin\,A$,	$a = b\,sin\,A$,	$a < b\,sin\,A$,
zwei Dreiecke für B und $(180-B)$,	ein rechtwinkeliges Dreieck,	kein $\triangle$ möglich.

3. Sehnenviereck. $A + C = B + D = 180^0, a + b + c + d = 2s$



$$tg\,\frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(s-a)\,(s-d)}{(s-b)\,(s-c)}},\ tg\,\frac{B}{2} = \sqrt{\frac{(s-a)\,(s-b)}{(s-c)\,(s-d)}}$$

$$\text{Fläche} = \sqrt{(s-a)\,(s-b)\,(s-c)\,(s-d)}.$$



4. Trapez. $f = (a + b)\,.\,\frac{h}{2}$, oder aus den 4 Seiten

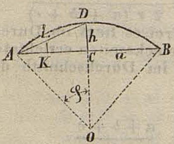
$$= \frac{a+b}{4\,(a-b)}\sqrt{(b+c+d-a)\,(a+c+d-b)\,(a+c-b-d)\,(a+d-b-c)}$$

5. Regelmäßige Vielecke. Ist s_n die Seite des regelmäßigen n-eckes, r der Halbmesser des demselben umschriebenen Kreises und ρ der des eingeschriebenen, ferner f die Fläche, so ist

$$r = \frac{s_n}{2\,sin\,\frac{180}{n}},\quad \rho = \frac{1}{2}\,s_n\,cot\,\frac{180}{n},\quad cos\,\frac{180}{n} = \frac{\rho}{r}.$$

$$f = \frac{1}{2}\,n\,\rho\,s_n = \frac{1}{4}\,n\,s_n{}^2\,cot\,\frac{180}{n} = n\,r^2\,tg\,\frac{180}{n}.$$

F) Beziehungen am Kreissegment.



Ist $AB = s,\ AC = \frac{1}{2}\,s = a,\ DC = h,$ $OA = r,\ \sphericalangle AOC = \sphericalangle BOC = \varphi$, so hat man:

$$a = r\,sin\,\varphi = \sqrt{h\,(2r-h)} = h\,cot\,\frac{\varphi}{2}$$

$$r = \frac{a^2}{2h} + \frac{h}{2} = \frac{h}{1-cos\,\varphi} = \frac{a}{sin\,\varphi},$$

$$h = r - \sqrt{r^2 - h^2} = r\,(1 - cos\,\varphi) = a\,tg\,\frac{\varphi}{2},$$

$$sin\,\varphi = \frac{a}{r} = \frac{2\,a\,h}{a^2+h^2},\quad cos\,\varphi = \frac{r-h}{r} = \frac{a^2-h^2}{a^2+h^2}.$$

Die Fläche des Kreisausschnittes AOB ist

$$f = \frac{2\,\varphi}{360}\,.\,r^2\,\pi.$$

Der Bogen AB wird gefunden, wenn man $arc\ (2\varphi)$ aus Tabelle pag. 10 entnimmt und mit r multiplicirt. Ist daher r und ρ nicht schon direct gegeben, so hat man es aus obigen Formeln zu bestimmen. Dieser umständliche Weg kann umgangen werden durch folgende Näherungsformel:

$$\text{Bogen } ADB = 2\sqrt{a^2 + h^2} + \frac{h^2}{3\,a},$$

welche sich auch leicht graphisch darstellen lässt, denn es ist (siehe Figur)

$$2\sqrt{a^2 + h^2} = 2\,.\,\overline{AD} \text{ und } \frac{h^2}{3\,a} = \frac{h}{3}\,.\,\frac{h}{a} = \frac{1}{3}\,\overline{KL}, \text{ wobei}$$

$KL + AC$ und $\overline{AK} = h = \overline{CD}$ gemacht wurde.

G) Oberflächen und Cubik-Inhalte.

a. Ebenflächige Körper.

Für den Würfel ist $O = 6\,a^2$ und $K = a^3$, wenn a die Kante ist.

Für das Parallelopiped ist, wenn g die Grundfläche und h die Höhe bezeichnet $K = g\,.\,h$. Sind hingegen a, b und c die in einer Ecke zusammenstoßenden Kanten und α, β und γ die entsprechenden Kantenwinkel, so ist

$$K = 2\,a\,b\,c\sqrt{\sin s \sin(s-\alpha) \sin(s-\beta) \sin(s-\gamma)},$$

wo $2\,s = \alpha + \beta + \gamma$ ist.

Für das dreiseitige, senkrechte, schief abgeschnittene Prisma ist K = der Grundfläche, multiplicirt mit dem arithmetischen Mittel aus den drei Seitenkanten.

Ist g die Grundfläche einer Pyramide und h ihre Höhe, so ist $K = {}^1/_3\,g\,h$.

Sind G und g die Grundflächen und h die Höhe eines Pyramidalstutzes, so ist

$$K = {}^1/_3\,h\left(G + g + \sqrt{G\,g}\right).$$

Für ein regelmäßiges Tetraeder ist $K = \frac{a^3}{12}\sqrt{2}$, und für ein Octaeder ist $K = \frac{a^3}{3}\sqrt{2}$, wenn a die Kante dieser Körper bezeichnet.

b) Runde Körper.

Bezeichnen wir mit r den Radius der Basis eines Cylinders und Kegels und mit h die Höhe, so ist für den senkrechten Cylinder

$$O = 2\,r\pi\,(r + h) \text{ und } K = r^2\pi h,$$

und für den senkrechten Kegel

$$O = r\pi\left(r + \sqrt{r^2 + h^2}\right) \text{ und } K = {}^1/_3\,r^2\pi h.$$

Die Formeln für den Cubikinhalt gelten auch, wenn Kegel und Cylinder schief sind.

Ist beim Kegelstutz R der Radius der unteren, r der der oberen Grundfläche und h dessen Höhe, so ist

$$O = \pi\left[R^2 + r^2 + (R + r)\sqrt{h^2 + (R - r)^2}\right]$$

und

$$K = {}^1/_3\,\pi h\,(R^2 + R\,r + r^2),$$

wobei die Formel für O einen senkrechten Kegelstutz voraussetzt.

Ist r der Radius einer Kugel, so ist

$$O = 4\,r^2\,\pi \text{ und } K = {}^4/_3\,r^3\,\pi.$$

Ist h die Höhe eines Kugelabschnittes, so ist die obere Fläche der begrenzenden Calotte $2\,r\pi\,.\,h$, hingegen

$$K = \pi\,h^2\,(r - {}^1/_3\,h).$$

Sind bei einer Kugelzone a und b die Radien der Endflächen und h die Höhe der Zone, so ist

$$K = {}^1/_6\,\pi\,h\,(3\,a^2 + 3\,b^2 + h^2).$$

III. Maßtabellen.

A) Tabelle der Wiener Maße und der metrischen Maße.

Nach dem Gesetze von 23. Juli 1871 ist der Gebrauch des Metermaßes schon seit 1. Jänner 1873 gestattet; vom 1. Jänner 1876 an ist es jedoch ausschließlich anzuwenden und der Gebrauch der alten Maße (mit Ausnahme der Seemeile) untersagt.

a) Wiener Maße.

Längenmaße	Flächenmaße	Cubikmaße
1 Wien. Klafter =	**1 □ Klafter** =	**1 Cub.-Klafter** =
= 6 W. Fuß	= 36 □Fuß	= 216 Cub.-Fuß
= 72 W. Zoll	*= 3·596652 □Meter	*= 6·820992 Cub.-M.
*= 1·896484 Meter	**1 □Fuß** =	**1 Cub. Fuß** =
1 Wien. Fuß =	= 144 □Zoll	= 1728 Cub.-Zoll
= 12 W. Zoll	*= 0·099907 □Meter	*= 0·03157867 Cub.-M.
= 144 W. Linien	= nahe 0.1 □Meter	= nahe $^1/_{32}$ Cub.-M.
*= 0·316081 Meter	= 9·9907 □Decimet.	= 31·57867 Liter
= 31·6081 Centimet.	= nahe 10 □Decimet.	**1 Cub.-Zoll** =
= 316·081 Millimet.	= 999·07 □Centimet.	= 1728 Cub.-Lin.
1 Wien. Zoll =	= nahe 1000 □ Centim.	= 18·275 Cub.-Cent.
= 12 W. Linien	**1 □Zoll** =	**1 Cub.-Linie** =
= 2·63401 Centimet.	= 144 □Linien	= 10·57 Cub.-Millim.
= 26·3401 Millimet.	= 0·069380 □Decimet.	= 0·01057 Cub.-Cent.
1 Wien. Linie =	= 6·9380 □Centimet.	**1 Schachtruthe** =
= 12 Punkte	= nahe 7 □Centimet.	= 100 Cub.-Fuß
= 2·1950 Millimet.	= 693·80 □Millimet.	= 3·157867 Cub.-Met.
1 Wien. Elle =	**1 □Linie** =	**1 Wien. Metzen** =
= 2·460 Fuß	= 0·04815 □Centim.	= 16 Maßl
= 29 Zoll 6 $^1/_4$ Linien	= nahe $^1/_{20}$ □Centim.	= 1·947 Cub.-Fuß
*= 0·777558 Meter	= 4·815 □Millimet.	*= 0·6148682 Hectolit.
1 Faust (Pferdem.) =	= nahe 5 □ Millimet.	*= 61·48682 Liter
= 4 W. Zoll	**1 n.-ö. Joch** =	**1 Maßl** =
*= 10·53602 Centimet.	= 1600 □Klafter	= 3·842926 Liter
1 öst. Post-Meile =	*= 57·54642 Ares	**1 Eimer** =
= 4000 W. Klafter	*= 0·5754642 Hectares	= 40 Maß
= 7585·936 Meter	**1 österr. □Meile** =	= 1·792 Cub.-Fuß
*= 7·585936 Kilomet.	= 16000000 □Klafter	*= 0·565890 Hectoliter
*= 0·7585936 Myriamet.	= 10000 n.-ö. Joch	= 56·5890 Liter
1 öst. See-Meile =	= 57·54642 □Kilom.	**1 Maß** =
= $^1/_{60}$ Aequatorialgrad	*= 0·5754642 □Myriam.	= 4 Seidel
= $^1/_4$ geogr. Meile	**1 geogr. □Meile** =	*= 1·414724 Liter
= 976·4 W. Klafter	= 0·953 ö. □Meile	**1 Seidel** =
= 1·8517 Kilometer	= 54·860 □Kilomet.	= 0·353681 Liter

*) Die mit einem * bezeichneten Reductionszahlen der Tabelle *a* und *b* sind im Gesetze ausdrücklich angeführt.

b) Metrische Maße.

Nur die in dieser Tabelle aufgezählten (fett gedruckten) metrischen Maße sind gesetzliche.

Längenmaße

1 Meter =
= 10 Decimeter
= 100 Centimeter
= 1000 Millimeter
= 0·001 Kilometer
= 0·0001 Myriameter
*=0·5272916 W. Klftr.
*=3′ 1″ 11·580‴
= 3·16375 W. Fuß
= 37·9650 W. Zoll
*= 1·286077 W. Ellen

1 Decimeter =
= 0·1 Meter
= 10 Centimeter
= 100 Millimeter

1 Centimeter =
= 0·01 Meter
= 0·1 Decimeter
= 10 Millimeter
= 0·379650 W. Zoll
= 4·5558 W. Lin.
*= 0·094912 Faust

1 Millimeter =
= 0·001 Meter
= 0·01 Decimet.
= 0·1 Centimet.
= 0·45558 W. Lin.

1 Kilometer =
= 1000 Meter
= 0·1 Myriamet.
*=0·131823 ö. Meilen
=527·2916 W. Klafter
= 3163·75 W. Fuß

1 Myriameter =
= 10000 Meter
= 10 Kilometer
*= 1·318229 ö. Meilen

Flächenmaße

1 □Meter =
= 100 □ Decimeter
= 10000 □ Centimet.
*= 0·278036 □Klafter
*= 10·00931 □Fuß

1 □Decimeter =
= 0·01 □ Meter
= 100 □Centimet.
= 0·1000931 □Fuß
= 14·4134 □Zoll

1 □Centimeter =
= 0·01 □Decimet.
= 100 □Millimet.
= 0·144134 □Zoll
= nahe $^1/_7$ □Zoll
= 20·7553 □Linien

1 □Millimeter =
= 0·01 □Centimet.
= 0·207553 □Lin.
= nahe $^1/_5$ □Lin.

1 □Kilometer =
= 0·01 □Myriamet.
= 100 Hectares
= 173·7727 n. ö. Joch

1 □ Myriameter =
= 100 □Kilometer
= 10000 Hectares
*=1·737727 ö. □Meilen

1 Are =
= 100 □Meter
= 0·01 Hectares
*=27·80364 □Klafter
= 1000·931 □Fuß

1 Hectare =
= 100 Are
= 0·01 □Kilometer
*= 1·737727 n. ö. Joch

Cubikmaße

1 Cub.-Meter =
= 1000 Liter
= 10 Hectoliter
*= 0·146606 Cub.Klftr.
*= 31·66695 Cub.-Fuß

1 Liter =
= 1 Cub.-Decimet.
= 0·001 Cub.-Meter
= 0·01 Hectoliter
= 10 Deciliter
= 100 Centiliter
= 1000 Cub.-Centim.
=0·031667 Cub.-Fuß
=nahe $^1/_{32}$ Cub.-Fuß
= 54·7206 Cub.-Zoll
= 0·7068515 W. Maß
= 2·8274 W. Seidel
*=0·01626365W.Metzen
= 0·2602184 Maßl

1 Cub.-Centimet. =
= 1000 Cub.-Millim.
= 0·001 Liter
= 0·0547206 Cub.-Zoll
= 94·577 Cub.Linien

1 Cub.-Millimet. =
= 0·001 Cub.-Centim.
=0·094577 Cub.-Lin.
= nahe 0·1 Cub.-Lin.

1 Hectoliter =
= 100 Liter
= 0·1 Cub.-Meter
*= 1·767129 W. Eimer
*= 1·626365 W. Metzen

1 Deciliter =
= 0·1 Liter

1 Centiliter =
= 0·01 Liter

Als Urmaß gilt derjenige Glasstab, welcher sich im Besitze der k. k. Regierung befindet, und in der Achse seiner sphärischen Enden gemessen, bei der Temperatur des schmelzenden Eises gleich 999·99764 Millimeter des im französischen Staatsarchive zu Paris deponirten Metre prototype befunden worden ist.

Zur Aichung und Stämpelung werden nur die folgenden Maße zugelassen: Längenmaße 20, 10, 5, 4, 2, 1 Meter; 5, 2 Decimeter, Hohlmaße 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1 Liter; 5, 2, 1 Deciliter, 5, 2, 1 Centiliter, ferner das Viertelhectoliter und die fortgesetzten Halbirungen des Liter.

B) Reduction von Zoll und Linien auf Fußdecimalien.

Multiplicirt man die Resultate der Tabelle mit einer Anzahl Linien, so erhält man einen Querschnitt oder eine Fläche in □Zoll.

Z. B.: 6″ 8‴ × 3″ 4‴ = 0·5556 × 40 = 22·224 □Zoll.

	0	1″	2″	3″	4″	5″	6″	7″	8″	9″	10″	11″
—	*	·0833	·1667	·2500	·3333	·4167	·5000	·5833	·6667	·7500	·8333	·9167
1‴	·0069	·0903	·1736	·2569	·3403	·4236	·5069	·5903	·6736	·7569	·8403	·9236
2‴	·0139	·0972	·1805	·2639	·3472	·4305	·5139	·5972	·6805	·7639	·8472	·9305
3‴	·0208	·1042	·1875	·2708	·3542	·4375	·5208	·6042	·6875	·7708	·8542	·9375
4‴	·0278	·1111	·1944	·2778	·3611	·4444	·5278	·6111	·6944	·7778	·8611	·9444
5‴	·0347	·1181	·2014	·2847	·3681	·4514	·5347	·6181	·7014	·7847	·8681	·9514
6‴	·0417	·1250	·2083	·2917	·3750	·4583	.5417	·6250	·7083	·7917	·8750	·9583
7‴	·0486	·1319	·2153	·2986	·3819	·4653	·5486	·6319	·7153	·7986	·8819	·9653
8‴	·0556	·1389	·2222	·3056	·3889	·4722	·5556	·6389	·7222	·8056	·8889	·9722
9‴	·0625	·1458	·2292	·3125	·3958	·4792	·5625	·6458	·7292	·8125	·8958	·9792
10‴	·0694	·1528	·2361	·3194	·4028	·4861	·5694	·6528	·7361	·8194	·9028	·9861
11‴	·0764	·1597	·2430	·3264	·4097	·4930	·5764	·6597	·7430	·8264	·9097	·9930

* Die oberste Reihe dieser Tabelle gibt zugleich die Reduction von Linien auf Zolle. Z. B. 7‴ = 0·5833 Zolle.

C) Reduction von Fuß, Zoll u. Linien auf Klafterdecimalien.

	0′	1′	2′	3′	4′	5′	
0″	—	·1667	·3333	·5000	·6667	·8333	0″
1″	·0139	·1806	·3472	·5139	·6806	·8472	1″
2″	·0278	·1944	·3611	·5278	·6944	·8611	2″
3″	·0417	·2083	·3750	·5417	·7083	·8750	3″
4″	·0556	·2222	·3889	·5556	·7222	·8889	4″
5″	·0694	·2361	·4028	·5694	·7361	·9028	5″
6″	·0833	·2500	·4167	·5833	·7500	·9167	6″
7″	·0972	·2639	·4306	·5972	·7639	·9306	7″
8″	·1111	·2778	·4444	·6111	·7778	·9444	8″
9″	·1250	·2917	·4583	·6250	·7917	·9583	9″
10″	·1389	·3056	·4722	·6389	8056	·9722	10″
11″	·1528	·3194	·4861	·6528	·8194	·9861	11″

Lin.	Klafter-decim.
1‴	·0012
2‴	·0023
3‴	·0035
4‴	·0046
5‴	·0058
6‴	·0069
7‴	·0081
8‴	·0093
9‴	·0104
10‴	·0116
11‴	·0127

Z. B. 2^0 4′ 6″ 9‴ = 2·7500 + 0·0104 = 2·7604 Klafter.

D) Hilfstabelle zur Reduction des Wiener □- und Cubik-Maßes.

	Reduction von		
	□Fuß auf □Zoll	Cub.-F. auf Cub.-Z.	Cub.-Kl auf Cub.-F.
1	144	1728	216
2	288	3456	432
3	432	5184	648
4	576	6912	864
5	720	8640	1080
6	864	10368	1296
7	1008	12096	1512
8	1152	13824	1728
9	1296	15552	1944

Beispiel der Anwendung:

Bei der Reduction von 3716 Cub.-Zoll auf Cub.-Fuß ist eigentlich durch 1728 zu dividiren; dies wird wesentlich vereinfacht, wenn hiezu stets die den ersten Ziffern nächst gelegene (kleinere) Zahl in der Tabelle aufgesucht wird.

3716 Cub.-Zoll = 2·15 . . . Cub.-Fuß
3456
―――
 2600
 1728
―――
  872

Die 1. und 2. Colonne gilt auch für die Reduction zwischen **□Zoll und □Linien** respective zwischen **Cub.-Zoll und Cub.-Linien.**

E) Reduction von österr. Zoll und Linien auf Millimeter von 0'' 1''' bis 39'' 11''' und umgekehrt von 0 bis 1051·4 Millimeter.

	0''	1''	2''	3''	4''	5''	6''	7''	8''	9''	
—	—	26·3	52·7	79·0	105·4	131·7	158·0	184·4	210·7	237·1	—
1'''	2·2	28·5	54·9	81·2	107·5	133·9	160·2	186·6	212·9	239·2	1'''
2'''	4·4	30·7	57·1	83·4	109·7	136·1	162·4	188·8	215·1	241·4	2'''
3'''	6·6	32·9	59·3	85·6	111·9	138·3	164·6	191·0	217·3	243·6	3'''
4'''	8·8	35·1	61·5	87·8	114·1	140·5	166·8	193·2	219·5	245·8	4'''
5'''	11·0	37·3	63·6	90·0	116·3	142·7	169·0	195·3	221·7	248·0	5'''
6'''	13·2	39·5	65·8	92·2	118·5	144·9	171·2	197·5	223·9	250·2	6'''
7'''	15·4	41·7	68·0	94·4	120·7	147·1	173·4	199·7	226·1	252·4	7''
8'''	17·6	43·9	70·2	96·6	122·9	149·3	175·6	201·9	228·3	254·6	8'''
9'''	19·7	46·1	72·4	98·8	125·1	151·4	177·8	204·1	230·5	256·8	9'''
10'''	21·9	48·3	74·6	101·0	127·3	153·6	180·0	206·3	232·7	259·0	10'''
11'''	24·1	50·5	76·8	103·2	129·5	155·8	182·2	208·5	234·9	261·2	11'''

	10''	11''	12''	13''	14''	15''	16''	17''	18''	19''	
—	263·4	289·7	316·1	342·4	368·8	395·1	421·4	447·8	474·1	500·5	—
1'''	265·6	291·9	318·3	344·6	370·9	397·3	423·6	450·0	476·3	502·6	1'''
2'''	267·8	294·1	320·5	346·8	373·1	399·5	425·8	452·2	478·5	504·8	2'''
3'''	270·0	296·3	322·7	349·0	375·3	401·7	428·0	454·4	480·7	507·0	3'''
4'''	272·2	298·5	324·9	351·2	377·5	403·9	430·2	456·6	482·9	509·2	4'''
5'''	274·4	300·7	327·0	353·3	379·7	406·1	432·4	458·7	485·1	511·4	5'''
6'''	276·6	302·9	329·2	355·6	381·9	408·3	434·6	460·9	487·3	513·6	6'''
7'''	278·8	305·1	331·4	357·8	384·1	410·5	436·8	463·1	489·5	515·8	7'''
8'''	281·0	307·3	333·6	360·0	386·3	412·7	439·0	465·3	491·7	518·0	8'''
9'''	283·1	309·5	335·8	362·2	388·5	414·8	441·2	467·5	493·9	520·2	9'''
10'''	285·3	311·7	338·0	364·4	390·7	417·0	443·4	469·7	496·1	522·4	10'''
11'''	287·5	313·9	340·2	366·6	392·9	419·2	445·6	471·9	498·3	524·6	11'''

	20''	21''	22''	23''	24''	25''	26''	27''	28''	29''	
—	526·8	553·1	579·5	605·8	632·2	658·5	684·8	711·2	737·5	763·9	—
1'''	529·0	555·3	581·7	608·0	634·3	660·7	687·0	713·4	739·7	766·0	1'''
2'''	531·2	557·5	583·9	610·2	636·5	662·9	689·2	715·6	741·9	768·2	2'''
3'''	533·4	559·7	586·1	612·4	638·7	665·1	691·4	717·8	744·1	770·4	3'''
4'''	535·6	561·9	588·3	614·6	640·9	667·3	693·6	720·0	746·3	772·6	4'''
5'''	537·8	564·1	590·4	616·7	643·1	669·5	695·8	722·1	748·5	774·8	5'''
6'''	540·0	566·3	592·6	619·0	645·3	671·7	698·0	724·3	750·7	777·0	6'''
7'''	542·2	568·5	594·8	621·2	647·5	673·9	700·2	726·5	752·9	779·2	7'''
8'''	544·4	570·7	597·0	623·4	649·7	676·1	702·4	728·7	755·1	781·4	8'''
9'''	546·5	572·9	599·2	625·6	651·9	678·2	704·6	730·9	757·3	783·6	9'''
10'''	548·7	575·1	601·4	627·8	654·1	680·4	706·8	733·1	759·5	785·8	10'''
11'''	550·9	577·3	603·6	630·0	656·3	682·6	709·0	735·3	761·7	788·0	11'''

	30''	31''	32''	33''	34''	35''	36''	37''	38''	39''	
—	790·2	816·5	842·9	869·2	895·6	921·9	948·2	974·6	1000·9	1027·3	—
1'''	792·4	818·7	845·1	871·4	897·7	924·1	950·4	976·8	1003·1	1029·4	1'''
2'''	794·6	820·9	847·3	873·6	899·9	926·3	952·6	979·0	1005·3	1031·6	2'''
3'''	796·8	823·1	849·5	875·8	902·1	928·5	954·8	981·2	1007·5	1033·8	3'''
4'''	799·0	825·3	851·7	878·0	904·3	930·7	957·0	983·4	1009·7	1036·0	4'''
5'''	801·1	827·5	853·8	880·2	906·5	932·9	959·2	985·5	1011·9	1038·2	5'''
6'''	803·4	829·7	856·0	882·4	908·7	935·1	961·4	987·7	1014·1	1040·4	6'''
7'''	805·6	831·9	858·2	884·6	910·9	937·3	963·6	989·9	1016·3	1042·6	7'''
8'''	807·8	834·1	860·4	886·8	913·1	939·5	965·8	992·1	1018·5	1044·8	8'''
9'''	809·9	836·3	862·6	889·0	915·3	941·6	968·0	994·3	1020·7	1047·0	9'''
10'''	812·1	838·5	864·8	891·2	917·5	943·8	970·2	996·5	1022·9	1049·2	10'''
11'''	814·3	840·7	867·0	893·4	919·7	946·0	972·4	998·7	1025·1	1051·4	11'''

F) Reduction von österr. Fuß und Zoll auf Meter

von 3′ 0″ bis 32′ 11″ und umgekehrt von 0·948 Met. bis 10·404 Met.

	3′	4′	5′	6′	7′	8′	9′	10′	11′	12′	
—	0·948	1·264	1·580	1·896	2·212	2·529	2·845	3·161	3·477	3·793	—
1″	0·975	1·291	1·607	1·923	2·239	2·555	2·871	3·187	3·503	3·819	1″
2″	1·001	1·317	1·633	1·949	2·265	2·581	2·897	3·213	3·529	3·846	2″
3″	1·027	1·343	1·659	1·975	2·291	2·608	2·924	3·240	3·556	3·872	3″
4″	1·054	1·370	1·686	2·002	2·318	2·634	2·950	3·266	3·582	3·898	4″
5″	1·080	1·396	1·712	2·028	2·344	2·660	2·976	3·292	3·608	3·925	5″
6″	1·106	1·422	1·738	2·054	2·371	2·687	3·003	3·319	3·635	3·951	6″
7″	1·133	1·449	1·765	2·081	2·397	2·713	3·029	3·345	3·661	3·977	7″
8″	1·159	1·475	1·791	2·107	2·423	2·739	3·055	3·371	3·688	4·004	8″
9″	1·185	1·501	1·817	2·133	2·450	2·766	3·082	3·398	3·714	4·030	9″
10″	1·212	1·528	1·844	2·160	2·476	2·792	3·108	3·424	3·740	4·056	10″
11″	1·238	1·554	1·870	2·186	2·502	2·818	3·134	3·450	3·767	4·083	11″
	13′	**14′**	**15′**	**16′**	**17′**	**18′**	**19′**	**20′**	**21′**	**22′**	
—	4·109	4·425	4·741	5·057	5·373	5·689	6·005	6·322	6·638	6·954	—
1″	4·135	4·451	4·767	5·084	5·400	5·716	6·032	6·348	6·664	6·980	1″
2″	4·162	4·478	4·794	5·110	5·426	5·742	6·058	6·374	6·690	7·006	2″
3″	4·188	4·504	4·820	5·136	5·452	5·768	6·084	6·401	6·717	7·033	3″
4″	4·214	4·530	4·846	5·163	5·479	5·795	6·111	6·427	6·743	7·059	4″
5″	4·241	4·557	4·873	5·189	5·505	5·821	6·137	6·453	6·769	7·085	5″
6″	4·267	4·583	4·899	5·215	5·531	5·847	6·163	6·480	6·796	7·112	6″
7″	4·293	4·609	4·925	5·242	5·558	5·874	6·190	6·506	6·822	7·138	7″
8″	4·320	4·636	4·952	5·268	5·584	5·900	6·216	6·532	6·848	7·164	8″
9″	4·346	4·662	4·978	5·294	5·610	5·926	6·242	6·559	6·875	7·191	9″
10″	4·372	4·688	5·005	5·321	5·637	5·953	6·269	6·585	6·901	7·217	10″
11″	4·399	4·715	5·031	5·347	5·663	5·979	6·295	6·611	6·927	7·243	11″
	23′	**24′**	**25′**	**26′**	**27′**	**28′**	**29′**	**30′**	**31′**	**32′**	
—	7·270	7·586	7·902	8·218	8·534	8·850	9·166	9·482	9·798	10·114	—
1″	7·296	7·612	7·928	8·244	8·560	8·876	9·193	9·509	9·825	10·141	1″
2″	7·322	7·639	7·955	8·271	8·587	8·903	9·219	9·535	9·851	10·167	2″
3″	7·349	7·665	7·981	8·297	8·613	8·929	9·245	9·561	9·877	10·193	3″
4″	7·375	7·691	8·007	8·323	8·639	8·956	9·272	9·588	9·904	10·220	4″
5″	7·401	7·718	8·034	8·350	8·666	8·982	9·298	9·614	9·930	10·246	5″
6″	7·428	7·744	8·060	8·376	8·692	9·008	9·324	9·640	9·956	10·273	6″
7″	7·454	7·770	8·086	8·402	8·718	9·035	9·351	9·667	9·983	10·299	7″
8″	7·480	7·797	8·113	8·429	8·745	9·061	9·377	9·693	10·009	10·325	8″
9″	7·507	7·823	8·139	8·455	8·771	9·087	9·403	9·719	10·035	10·352	9″
10″	7·533	7·849	8·165	8·481	8·797	9·114	9·430	9·746	10·062	10·378	10″
11″	7·559	7·876	8·192	8·508	8·824	9·140	9·456	9·772	10·088	10·404	11″

Bei der **Reduction von Meter auf Fuß, Zoll und Linien** kann diese Tabelle benützt werden, indem man den verbleibenden Rest von Millimetern auf Linien (Tabelle G) reducirt.

Z. B.: 2·350 Meter = 2·344 Meter + 6 Millim. = = (7′ 5″) + (2·73 Linien) = 7′ 5″ 2¾‴.

G) Reduction von Millimeter auf Linien.

Millim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Linien	0·46	0·91	1·37	1·82	2·28	2·73	3·19	3·64	4·10	4·56	5·01	5·47	5·92	6·38

Millim.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Linien	6·83	7·29	7·75	8·20	8·66	9·11	9·57	10·02	10·48	10·93	11·39	11·85

H) Reduction von österr. Fuß auf Meter.

Von 1 bis 99.

Fuß	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
—	—	3·161	6·322	9·482	12·643	15·804	18·965	22·126	25·286	28·447
1	0·316	3·477	6·638	9·799	12·959	16·120	19·281	22·442	25·603	28·763
2	0·632	3·793	6·954	10·115	13·275	16·436	19·597	22·758	25·919	29·079
3	0·948	4·109	7·270	10·431	13·591	16·752	19·923	23·074	26·235	29·396
4	1·264	4·425	7·586	10·747	13·908	17·068	20·229	23·390	26·551	29·712
5	1·580	4·741	7·902	11·063	14·224	17·384	20·545	23·706	26·867	30·028
6	1·896	5·057	8·218	11·379	14·540	17·701	20·861	24·022	27·183	30·344
7	2·213	5·373	8·534	11·695	14·856	18·017	21·177	24·338	27·499	30·660
8	2 529	5·689	8·850	12·011	15·172	18·333	21·493	24·654	27·815	30·976
9	2·845	6·006	9·166	12·327	15·488	18·649	21·810	24·970	28·131	31·292

I) Reduction von Meter auf österr. Fuße.

Von 1 bis 99.

Met.	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
—	—	31·637	63·275	94·912	126·55	158·19	189·83	221·46	253·10	284·74
1	3·164	34·801	66·439	98·076	129·71	161·35	192·99	224·63	256·26	287·90
2	6·327	37·965	69·602	101·24	132·88	164·52	196·15	227·79	259·43	291·07
3	9·491	41·129	72·766	104·40	136·04	167·68	199·32	230·95	262·59	294·23
4	12·655	44·292	75·930	104·57	139·21	170·84	202·48	234·12	265·76	297·39
5	15·819	47·456	79·094	110·73	142·37	174·01	205·64	237·28	268·92	300·56
6	18·983	50·620	82·857	113·90	145·53	177·17	208·81	240·45	272·08	303·72
7	22·146	53·784	85·421	117·06	148·70	180·33	211·97	243·61	275·25	306·88
8	25·310	56·947	88·585	120·22	151·86	183·50	215·14	246·77	278·41	310·05
9	28·474	60·111	91·748	123·39	155·02	186·66	218·30	249·36	281·57	313·21

Beispiel: 19 Meter = 60·111 Fuß = 60′ 1″ 4‴. (S. Tab. B Seite 18.)

K) Reduction von österr. auf metrisches □Maß und umgekehrt.

	□Klafter auf □Met.	□Zoll auf □Centim.	□Fuß auf □Meter		□Met. auf □Klaft.	□Cent. auf □Zoll	□Meter auf □Fuß
1	3·597	6·938	Man subtrahirt zuerst $\frac{1}{1000}$ des gegebenen und dividirt sodann durch 10. Z. B.: 26□F. = 0·1(26–0·026) = 0·1(25·974) = 2·5974□M	1	0·278	0·1441	Man addirt zuerst $\frac{1}{1000}$ des gegebenen und multiplicirt sodann mit 10. Z. B.: 35□M. = 10(35+0·035) = 10(35·035) = 350·35□F.
2	7·193	13·876		2	0·556	0·2883	
3	10·790	20·814		3	0·834	0·4324	
4	14·387	27·752		4	1·112	0·5766	
5	17·983	34·690		5	1·390	0·7207	
6	21·580	41·628		6	1·668	0·8649	
7	25·177	47·566		7	1·946	1·0090	
8	28·773	55·504		8	2·224	1·1532	
9	32·370	62·442		9	2·502	1·2973	

L) Reduction von österr. auf metrisches Cubikmaß und umgekehrt.

	Cub.-Kl. auf Cub.-M.	Cub.-Fuß auf Liter	Cub.-Zoll auf Cub.-Cent.		Cub.-M. a. Cub.-Kl.	Cub.-M. auf Cub.-F.	Liter auf Cub.-Z.
1	6·821	31·579	18·275	1	0·1466	31·667	54·721
2	13·642	63·157	36·549	2	0·2932	63·334	109·442
3	20·463	94·736	54·824	3	0·4398	95·001	164·162
4	27·284	126·315	73·099	4	0·5864	126·668	218·882
5	34·105	157·893	91·373	5	0·7330	158·335	273·603
6	40·926	189·472	109·648	6	0·8796	190·002	328·323
7	47·747	221·051	127·923	7	1·0262	221·669	383·044
8	54·568	252·629	146·197	8	1·1728	253·336	437·765
9	61·389	284·208	164·472	9	1·3195	285·003	492·485

M) Englische Maße.

Yard = 3 Fuß engl. = 36 Zoll engl. = 0·9144 Meter.
Fuß engl. = 0·9643 österr. Fuß = 0·3048 Meter.
1 Ruthe (rod, pole, perch) = $5^{1}/_{2}$ Yard = $16^{1}/_{2}$ Fuß engl.
1 Meile = 8 Furlongs = 320 Ruthen = 1609·315 Meter.
1 engl. Seemeile = $^{1}/_{4}$ geogr. Meile = 60827 Fuß engl.
1 Acker (acre) = 160 □Ruthen = circa 0·7 österr. Joch.
1 Gallon = 4 Quarts = 8 Pints = 4·5435 Liter = 3·21 Wr. Maß.
1 Quarter = 8 Bushels = 64 Gallons = 290·78 Liter = 4·73 Wr. Metz.

N) Reduction von engl. Fußmaß auf Wiener u. Metermaß und umgekehrt.

Engl. Zoll	$^{1}/_{16}$	$^{1}/_{8}$	$^{3}/_{16}$	$^{1}/_{4}$	$^{5}/_{16}$	$^{3}/_{8}$	$^{7}/_{16}$	$^{1}/_{2}$	$^{9}/_{16}$	$^{5}/_{8}$	$^{11}/_{16}$	$^{3}/_{4}$	$^{13}/_{16}$	$^{7}/_{8}$	$^{15}/_{16}$
Wien. Lin.	0·7	1·4	2·2	2·9	3·6	4·3	5·1	5·8	6·5	7·2	8·0	8·7	9·4	10·1	10·9
Millimeter	1·6	3·2	4·8	6·4	7·9	9·5	11·1	12·7	14·3	15·9	17·5	19·1	20·6	22·2	23·8

Engl. Zoll	auf Wiener	auf Mill.
1	— 11·6‴	25·4
2	1″11·1‴	50·8
3	2″10·7‴	76·2
4	3″10·3‴	101·6
5	4″ 9·9‴	127·0
6	5″ 9·4‴	152·4
7	6″ 9·0‴	177·8
8	7″ 8·6‴	203·2
9	8″ 8·1‴	228·6
10	9″ 7·7‴	254·0
11	10″ 7·3‴	279·4

	Englische Fuß auf			W.-F. auf engl. F.	Meter auf engl. F.
	Wiener ′ ″ ‴	Wiener Fuß	Met.		
1	11″ 7‴	0·964	0·3048	1·037	3·281
2	1′11″ 2‴	1·929	0·6096	2·074	6·562
3	2′10″ 9‴	2·893	0·9144	3·111	9·843
4	3′10″ 3‴	3·857	1·2192	4.148	13·124
5	4′ 9″11‴	4·820	1·5240	5·185	16·405
6	5′ 9″ 5‴	5·786	1·8288	6·222	19·686
7	6′ 9″ 0‴	6·750	2·1336	7·259	22·967
8	7′ 8″ 7‴	7·714	2·4384	8·296	26·248
9	8′ 8″ 2‴	8·679	2·7432	9·333	29·529

O) Vergleichstabelle verschiedener Landesmaße*).

Landesmaß	W.F.	Wiener	Mil.
Preussen. 1 Fuß pr. = 12″ pr. = 144‴ pr. =	0·993	11″11‴	313·1
1 Ruthe = 12 Fuß pr.;			
1 Morgen = 0·444 n.-ö. Joch = 0·2553 Hectare;			
1 Quart = 0·0362 W. C.-F. = 1·145 Liter;			
1 Scheffel = 16 pr. Metzen = 48 Quart.;			
Baden. 1 Fuß à 10 Zoll =	0·949	$11''4^{1}/_{2}'''$	300·0
1 Ruthe = 10 Fuß			
1 Morgen=400 □Ruthen = 3600 □Meter;			
Hannover. 1 Fuß à 12 Zoll = $11^{1}/_{2}''$ engl. =	0·924	$11''1^{1}/_{4}'''$	292·1
1 Ruthe = 16 Fuß; 1 Meile = 25400 Fuß;			
1 Morgen = 120 □Ruthen = 25·21 Aren;			
Baiern. 1 Fuß à 12 Zoll =	0·923	11″ 1‴	291·9
1 Ruthe = 10 Fuß; 1 Klafter = 6 Fuß.			
1 Morgen = 400 □Ruthen = 34·073 Aren;			
Sachsen. 1 Fuß à 12 Zoll =	0·896	10″ 9‴	283·2
1 Acker = 300 □Ruthen = 55·398 Aren;			
Schweden. 1 Fuß = 10 Zoll à 10 Linien;	0·939	$11''3^{1}/_{4}'''$	296·9
1 Getreidetonne = 164·683 Liter;			
Russland. 1 Fuß = 1 engl. Fuß à 12 Zoll =	0·964	$11''6^{3}/_{4}'''$	304·8
1 Arschin = 28 engl. Zoll;			
1 Werst = 3500 Fuß = 1066·78 Meter;			
1 Tschetwert (Getreidemaß) = 209·902 Lit.			

*) Die deutschen Staaten haben jezt alle das metrische Maß. Die hier mitgetheilten waren die bisherigen Landesmaße. Die vereinigt. Staaten Amerikas wie England.

P) Tabelle für Rundholz und für quadratisches und rechteckiges Holz. (Querschnitte in □Fuß oder Cubikfuß pr. Fuß-Länge.)

— 1'''	0·0001	0·0003	0·0004	0·0006	0·0007	0·0009	0·0010	0·0012	0·0013	0·0014	0·0016	0·0017	0·0019	0·0020	0·0022	0·0023	0·0025	0·0026	0·0027	0·0029	0·0030	0·0032	0·0033	0.0035	— 1'''
— 2'''	0·0003	0·0006	0·0008	0·0012	0·0014	0·0017	0·0020	0·0023	0·0026	0·0029	0·0032	0·0035	0·0038	0·0040	0·0043	0·0046	0·0049	0·0052	0·0055	0·0058	0·0061	0·0064	0·0067	0·0069	— 2'''
	— 3'''	0·0009	0·0013	0·0017	0·0022	0·0026	0·0030	0·0035	0·0039	0·0043	0·0048	0·0052	0·0056	0·0061	0·0065	0·0069	0·0074	0·0078	0·0082	0·0087	0·0091	0·0095	0·0100	0·0104	— 3'''
		— 6'''	0·0026	0·0035	0·0043	0·0052	0·0061	0·0069	0·0078	0·0087	0·0096	0·0104	0·0113	0·0121	0·0130	0·0139	0·0148	0·0156	0·0165	0·0174	0·0182	0·0191	0·0200	0·0208	— 6'''
			— 9'''	0·0052	0·0065	0·0078	0·0091	0·0104	0·0117	0·0130	0·0143	0·0156	0·0169	0·0182	0·0195	0·0208	0·0221	0·0234	0·0247	0·0260	0·0273	0·0286	0·0300	0·0313	— 9'''
				1'' —	0·0087	0·0104	0·0121	0·0139	0·0156	0·0174	0·0191	0·0208	0·0226	0·0243	0·0261	0·0278	0·0295	0·0313	0·0330	0·0347	0·0365	0·0382	0·0399	0·0417	1'' —
					1'' 3'''	0·0130	0·0152	0·0174	0·0195	0·0217	0·0239	0·0260	0·0282	0·0304	0·0326	0·0347	0·0369	0·0391	0·0412	0·0434	0·0456	0·0477	0·0499	0·0521	1'' 3'''
						1'' 6'''	0·0182	0·0208	0·0234	0·0260	0·0287	0·0313	0·0339	0·0365	0·0391	0·0417	0·0443	0·0469	0·0495	0·0521	0·0547	0·0573	0·0599	0·0625	1'' 6'''
							1'' 9'''	0·0243	0·0274	0·0304	0·0334	0·0365	0·0395	0·0425	0·0455	0·0486	0·0516	0·0547	0·0577	0·0608	0·0638	0·0668	0·0699	0·0729	1'' 9'''
								2'' —	0·0313	0·0347	0·0382	0·0417	0·0451	0·0486	0·0521	0·0556	0·0590	0·0625	0·0660	0·0694	0·0729	0·0764	0·0799	0·0833	2'' —
									2'' 3'''	0·0391	0·0427	0·0469	0·0508	0·0547	0·0586	0·0625	0·0664	0·0703	0·0742	0·0781	0·0820	0·0859	0·0899	0·0938	2'' 3'''
										2'' 6'''	0·0477	0·0521	0·0564	0·0608	0·0651	0·0694	0·0738	0·0781	0·0825	0·0868	0·0912	0·0955	0·0998	0·1042	2'' 6'''
											2'' 9'''	0·0573	0·0621	0·0668	0·0716	0·0764	0·0812	0·0859	0·0907	0·0955	0·1003	0·1050	0·1098	0·1146	2'' 9'''
												3'' —	0·0677	·0729	0·0781	0·0833	0·0885	0·0938	0·0990	0·1042	0·1094	0·1146	0·1198	0·1250	3'' —
													3'' 3'''	·0790	0·0846	0·0903	0·0959	0·1016	0·1072	0·1128	0·1185	0·1242	0·1298	0·1354	3'' 3'''
														3'' 6'''	0·0911	0·0972	0·1033	0·1094	0·1155	0·1215	0·1276	0·1337	0·1398	0·1458	3'' 6'''
															3'' 9'''	0·1042	0·1107	0·1172	0·1237	0·1302	0·1366	0·1432	0·1497	0·1563	3'' 9'''
																4'' —	0·1181	0·1250	0·1319	0·1389	0·1458	0·1528	0·1597	0·1667	4'' —
																	4'' 3'''	0·1328	0·1402	0·1476	0·1549	0·1623	0·1697	0·1771	4'' 3'''
																		4'' 6'''	0·1484	0·1563	0·1641	0·1719	0·1797	0·1875	4'' 6'''
																			4'' 9'''	0·1649	0·1732	0·1814	0·1897	0·1979	4'' 9'''
																				5'' —	0·1823	0·1910	0·1997	0·2083	5'' —
																					5'' 3'''	0·2005	0·2096	0·2188	5'' 3'''
																						5'' 6'''	0·2196	0·2292	5'' 6'''
																							5'' 9'''	0·2396	5'' 9'''
																								6'' —	

Durchm. oder Seite	Rund-holz	Quadr.																							
24'' —	3·142	4·000	24''—																						
21'' —	2·405	3·063	3·500	21''—																					
20'' —	2·182	2·778	3·333	2·917	20''—																				
19'' —	1·969	2·507	3·167	2·771	2·639	19''—																			
18'' —	1·767	2·250	3·000	2·625	2·500	2·375	18''—																		
17'' —	1·576	2·007	2·833	2·479	2·361	2·243	2·125	17''—																	
16'' —	1·396	1·778	2·667	2·333	2·222	2·111	2·000	1·889	16''—																
15'' —	1·227	1·563	2·500	2·188	2·083	1·979	1·875	1·771	1·667	15''—															
14'' —	1·069	1·361	2·333	2·042	1·944	1·847	1·750	1·653	1·556	1·458	14''—														
13'' —	0·9218	1·174	2·167	1·896	1·806	1·715	1·625	1·535	1·444	1·354	1·214	13''—													
12'' —	0·7854	1·000	2·000	1·750	1·667	1·583	1·500	1·417	1·333	1·250	1·167	1·083	12''—												
11'' 6'''	0·7213	0·9184	1·917	1·677	1·597	1·517	1·438	1·358	1·278	1·198	1·118	1·038	0·9583	11'' 6'''											
11'' —	0·6600	0·8403	1·833	1·604	1·528	1·451	1·375	1·300	1·222	1·146	1·069	0·9931	0·9167	0·8785	11'' —										
10'' 6'''	0·6013	0·7656	1·750	1·532	1·458	1·385	1·313	1·240	1·167	1·094	1·021	0·9479	0·8750	0·8385	0·8021	10'' 6'''									
10'' —	0·5454	0·6944	1·667	1·458	1·389	1·319	1·250	1·181	1·111	1·041	0·9722	0·9028	0·8333	0·7986	0·7639	0·7292	10''—								
9'' 6'''	0·4922	0·6267	1·583	1·385	1·319	1·254	1·188	1·122	1·056	0·9896	0·9236	0·8576	0·7917	0·7587	0·7257	0·6927	0·6597	9'' 6'''							
9'' —	0·4418	0·5625	1·500	1·313	1·250	1·188	1·125	1·063	1·000	0·9375	0·8750	0·8125	0·7500	0·7188	0·6875	0·6563	0·6250	0·5938	9'' —						
8'' 6'''	0·3941	0·5017	1·417	1·240	1·181	1·122	1·063	1·003	0·9444	0·8854	0·8264	0·7674	0·7083	0·6788	0·6493	0·6198	0·5903	0·5608	0·5313	8'' 6'''					
8'' —	0·3491	0·4444	1·333	1·167	1·111	1·056	1·000	0·9444	0·8889	0·8333	0·7778	0·7222	0·6667	0·6389	0·6111	0·5833	0·5556	0·5278	0·5000	0·4722	8'' —				
7'' 6'''	0·3068	0·3906	1·250	1·094	1·042	0·9896	0·9375	0·8854	0·8333	0·7813	0·7292	0·6771	0·6250	0·5990	0·5729	0·5469	0·5208	0·4948	0·4688	0·4427	0·4167	7'' 6'''			
7'' —	0·2676	0·3403	1·167	1·021	0·9722	0·9236	0·8750	0·8264	0·7778	0·7292	0·6806	0·6319	0·5833	0·5590	0·5347	0·5104	0·4861	0·4618	0·4375	0·4132	0·3889	0·3646	7'' —		
6'' 6'''	0·2304	0·2934	1·083	0·9479	0·9028	0·8576	0·8125	0·7674	0·7222	0·6771	0·6319	0·5868	0·5417	0·5191	0·4965	0·4740	0·4514	0·4288	0·4062	0·3837	0·3611	0·3385	0·3160	6'' 6'''	kleinere Seite
6'' —	0·1963	0·2500	1·000	0·8750	0·8333	0·7917	0·7500	0·7083	0·6667	0·6250	0·5833	0·5417	0·5000	0·4792	0·4583	0·4375	0·4167	0·3958	0·3750	0·3540	0·3333	0·3125	0·2917	0·2708	6'' —
5'' 9'''	0·1803	0·2926	0·9583	0·8385	0·7986	0·7587	0·7188	0·6788	0·6389	0·5990	0·5590	0·5191	0·4792	0·4592	0·4392	0·4193	0·3993	0·3793	0·3594	0·3394	0·3194	0·2995	0·2795	0·2595	5'' 9'''
5'' 6'''	0·1650	0·2100	0·9167	0·8021	0·7639	0·7256	0·6875	0·6493	0·6111	0·5729	0·5347	0·4965	0·4583	0·4392	0·4201	0·4010	0·3819	0·3628	0·3438	0·3247	0·3056	0·2865	0·2674	0·2483	5'' 6'''
5'' 3'''	0·1503	0·1914	0·8750	0·7656	0·7292	0·6927	0·6563	0·6198	0·5833	0·5469	0·5104	0·4740	0·4375	0·4193	0·4010	0·3828	0·3646	0·3463	0·3281	0·3099	0·2917	0·2735	0·2552	0·2370	5'' 3'''
5'' —	0·1364	0·1736	0·8333	0·7292	0·6944	0·6597	0·6250	0·5903	0·5556	0·5208	0·4861	0·4514	0·4167	0·3993	0·3819	0·3646	0·3472	0·3299	0·3125	0·2951	0·2778	0·2604	0·2431	0·2257	5'' —
4'' 9'''	0·1231	0·1567	0·7917	0·6927	0·6597	0·6267	0·5938	0·5608	0·5278	0·4948	0·4618	0·4288	0·3958	0·3793	0·3628	0·3463	0·3299	0·3134	0·2969	0·2804	0·2639	0·2474	0·2309	0·2144	4'' 9'''
4'' 6'''	0·1104	0·1406	0·7500	0·6563	0·6250	0·5938	0·5625	0·5313	0·5000	0·4688	0·4375	0·4062	0·3750	0·3594	0·3438	0·3281	0·3125	0·2969	0·2813	0·2656	0·2500	0·2344	0·2188	0·2031	4'' 6'''
4'' 3'''	0·0985	0·1254	0·7083	0·6198	0·5903	0·5608	0·5313	0·5017	0·4722	0·4427	0·4132	0·3837	0·3542	0·3394	0·3247	0·3099	0·2951	0·2804	0·2656	0·2509	0·2361	0·2214	0·2066	0·1918	4'' 3'''
4'' —	0·0873	0·1111	0·6667	0·5833	0·5556	0·5278	0·5000	0·4722	0·4444	0·4167	0·3889	0·3611	0·3333	0·3194	0·3056	0·2917	0·2778	0·2639	0·2500	0·2361	0·2222	0·2083	0·1944	0·1806	4'' —
3'' 9'''	0·0767	0·0976	0·6250	0·5469	0·5208	0·4948	0·4688	0·4427	0·4167	0·3906	0·3646	0·3385	0·3125	0·2995	0·2865	0·2735	0·2604	0·2474	0·2344	0·2214	0·2083	0·1953	0·1823	0·1693	3'' 9'''
3'' 6'''	0·0668	0·0851	0·5833	0·5104	0·4861	0·4618	0·4375	0·4132	0·3889	0·3646	0·3403	0·3160	0·2917	0·2795	0·2674	0·2552	0·2431	0·2309	0·2188	0·2066	0·1944	0·1823	0·1701	0·1580	3'' 6'''
3'' 3'''	0·0576	0·0734	0·5417	0·4740	0·4514	0·4288	0·4062	0·3837	0·3611	0·3385	0·3160	0·2934	0·2708	0·2595	0·2483	0·2370	0·2257	0·2144	0·2031	0·1918	0·1806	0·1693	0·1580	0·1467	3'' 3'''
3'' —	0·0491	0·0625	0·5000	0·4375	0·4167	0·3958	0·3750	0·3542	0·3333	0·3125	0·2917	0·2708	0·2500	0·2396	0·2292	0·2188	0·2083	0·1979	0·1875	0·1771	0·1667	0·1563	0·1458	0·1354	3'' —
2'' 9'''	0·0413	0·0525	0·4583	0·4010	0·3819	0·3628	0·3438	0·3247	0·3056	0·2865	0·2674	0·2483	0·2292	0·2196	0·2100	0·2005	0·1910	0·1814	0·1719	0·1623	0·1528	0·1432	0·1337	0·1242	2'' 9'''
2'' 6'''	0·0341	0·0434	0·4167	0·3647	0·3472	0·3299	0·3125	0·2951	0·2778	0·2604	0·2431	0·2257	0·2083	0·1997	0·1910	0·1823	0·1736	0·1649	0·1563	0·1475	0·1389	0·1302	0·1215	0·1128	2'' 6'''
2'' 3'''	0·0276	0·0352	0·3750	0·3281	0·3125	0·2969	0·2813	0·2656	0·2500	0·2344	0·2188	0·2031	0·1875	0·1797	0·1719	0·1641	0·1563	0·1484	0·1406	0·1328	0·1250	0·1172	0·1094	0·1016	2'' 3'''
2'' —	0·0218	0·0278	0·3333	0·2917	0·2778	0·2639	0·2500	0·2361	0·2222	0·2083	0·1944	0·1806	0·1667	0·1597	0·1528	0·1458	0·1389	0·1319	0·1250	0·1181	0·1111	0·1042	0·0972	0·0903	2'' —
1'' 9'''	0·0167	0·0213	0·2917	0·2552	0·2431	0·2309	0·2188	0·2066	0·1944	0·1823	0·1701	0·1580	0·1458	0·1398	0·1337	0·1276	0·1215	0·1155	0·1094	0·1033	0·0972	0·0911	0·0851	0·0790	1'' 9'''
1'' 6'''	0·0123	0·0156	0·2500	0·2188	0·2083	0·1979	0·1875	0·1771	0·1667	0·1563	0·1458	0·1354	0·1250	0·1198	0·1146	0·1094	0·1042	0·0990	0·0938	0·0885	0·0883	0·0781	0·0729	0·0667	1'' 6'''
1'' 3'''	0·0085	0·0109	0·2083	0·1823	0·1736	0·1649	0·1563	0·1476	0·1389	0·1302	0·1215	0·1128	0·1042	0·0998	0·0955	0·0912	0·0868	0·0825	0·0781	0·0738	0·0694	0·0651	0·0608	0·0564	1'' 3'''
1'' —	0·0055	0·0069	0·1667	0·1458	0·1389	0·1319	0·1250	0·1181	0·1111	0·1042	0·0972	0·0903	0·0833	0·0799	0·0764	0·0729	0·0694	0·0660	0·0625	0·0590	0·0556	0·0521	0·0486	0·0451	1'' —
— 9'''	0·0031	0·0039	0·1250	0·1094	0·1042	0·0990	0·0938	0·0885	0·0833	0·0781	0·0729	0·0677	0·0625	0·0599	0·0573	0·0547	0·0521	0·0495	0·0469	0·0443	0·0417	0·0391	0·0365	0·0339	— 9'''
— 6'''	0·0014	0·0017	0·0833	0·0729	0·0694	0·0660	0·0625	0·0590	0·0556	0·0521	0·0486	0·0451	0·0417	0·0399	0·0382	0·0365	0·0347	0·0330	0·0313	0·0295	0·0278	0·0260	0·0243	0·0226	— 6'''
— 3'''	0·0003	0·0004	0·0417	0·0365	0·0347	0·0330	0·0313	0·0295	0·0278	0·0260	0·0243	0·0226	0·0208	0·0200	0·0191	0·0182	0·0174	0·0165	0·0156	0·0148	0·0139	0·0130	0·0121	0·0113	— 3'''
— 2'''	—	0·0002	0·0278	0·0243	0·0231	0·0220	0·0208	0·0197	0·0185	0·0174	0·0195	0·0150	0·0139	0·0133	0·0127	0·0122	0·0116	0·0110	0·0104	0·0098	0·0093	0·0087	0·0081	0·0075	— 2'''
— 1'''	—	0·0001	0.0139	0·0122	0·0116	0·0110	0·0104	0·0098	0·0093	0·0087	0·0081	0·0075	0·0069	0·0067	0·0064	0·0061	0·0058	0·0055	0·0052	0·0049	0·0046	0·0043	0·0040	0·0038	— 1'''

Gebrauch: Die gegebenen Querschnittseiten werden in den fett gedruckten Ziffern, die stufenförmig angeordnet sind, aufgesucht und das gewünschte Resultat in der Kreuzung der zukommenden Colonnen und Reihen gefunden. — Z. B. (4'' × 5'') = 0·1389 □Fuß und bei 9' Länge 9 (0·1389) = 1·2501 Cubikfuß; oder z. B. (11'' × 8'' 6''') = 0·6493 □Fuß. — In der untern Abtheilung der Tabelle ist eventuell eine kleinere Querschnittseite als 6'' rechts oder links in der Rand-Colonne zu suchen; z. B. (7'' 6''' × 4'' 9''') = 0·2474 □Fuß oder z. B. (20'' × 3'' 3''') = 0·4514 □Fuß.

IV. Gewichtstabellen.

A) Tabelle der Wiener, Zoll- und metrischen Gewichte.

a) Wiener Gewichte.

1 Wiener Zentner =
= 100 Wr. Pfund
= 112·012 Zollpfunde
= 1·12012 Zollzentner
* = 56·0060 Kilogramm
= 0.056006 Tonnen (metr.)

1 Wiener Pfund =
= 32 Wiener Loth
= 33·6 Post-Loth
* = 0·560060 Kilogramm
= 56.006 Dekagramm
= 560·06 Gramm

1 Wiener Loth =
= 4 Quentchen
= 1.0501122 Post-Loth
* = 1·750187 Dekagramm
= 17·50187 Gramm.

1 Wiener Quentchen =
= 4·37547 Gramm

1 Wiener Karat =
* = 0·205969 Gramm

1 Wr. Mark Silbergewicht =
* = 0·280668 Kilogramm

1 Ducaten Gold-Gewicht =
* = 3.490896 Gramm

1 Apotheker Pfund =
* = 0.420045 Kilogramm

1 österr. Schiffstonne =
= 20 Zentner.

b) Zoll-Gewichte.

1 Zollzentner =
* = 50 Kilogramm
= $^1/_{20}$ Tonne
= 100 Zoll-Pfund
= 0·89276 Wiener Zentner.
= 89·276 Wr. Pfund.

1 Zoll-Pfund =
* = 0·5 Kilogramm
= 30 Post-Loth

1 Post-Loth (Zoll-Loth) =
= 0·9523 Wiener Loth
* = 16·666667 Gramm
= $1^2/_3$ Dekagramm

c) Metrische Gewichte.

Nur die hier angeführten (fettgedruckten) metrischen Gewichte sind gesetzliche.

1 Kilogramm =
= 100 Dekagramm
= 1000 Gramm
= 0·001 Tonnen
* = 1·785523 Wr. Pfund
* = 1 Pfund 25·137 Loth
* = 2 Zoll-Pfund
* = 3·562928 W. Mark-Silberg.
* = 2·380697 Apotheker Pfd.

1 Dekagramm =
* = 0·01 Kilogramm
= 10 Gramm
= 0·01785523 Wr. Pfund
= 0·2 Zoll-Pfund
* = 0·571367 Wr. Loth
= 0·6 Post-Loth
= 2·28547 Quentchen

1 Gramm =
* = 0·001 Kilogramm
= 0·1 Dekagramm
= 10 Decigramm
= 100 Centigramm
= 1000 Milligramm
= 0·228547 Quentchen
* = 0·06 Post-Loth
* = 0·286459 Ducaten Gold-G.
* = 4·855099 Wiener Karat

1 Decigramm =
= 0·1 Gramm
* = 0·0001 Kilogramm

1 Centigramm =
= 0·01 Gramm
* = 0·00001 Kilogramm

1 Milligramm =
= 0·001 Gramm
* = 0·000001 Kilogramm

1 Tonne =
* = 1000 Kilogramm
* = 1785·523 Wr. Pfund.
= 17·85523 Wr. Zentner
= 20 Zoll-Zentner

* Die so * bezeichneten Reductionsziffern sind im Gesetze ausdrücklich angeführt.

Nach dem Gesetze vom 23. Juli 1872 R.-G.-Bl. Nr. 16 ist der Gebrauch der metrischen Gewichte schon seit 1. Jänner 1873 gestattet; vom 1. Jänner 1876 sind dieselben ganz aus-

schliesslich anzuwenden und der Gebrauch der bis dahin gesetzlich giltigen Gewichte (mit Ausnahme der durch das Gesetz vom 15. März 1871 R.-G.-Bl. Nr. 43 eingeführten „Schiffstonne“ im Schiffahrtsverkehre) untersagt.

Die Einheit des Gewichtes ist das Kilogramm, gleich dem Gewichte eines Cubik-Decimeters destillirten Wassers im luftleeren Raume bei der Temperatur von + 4 Grad des hunderttheiligen Thermometers.

Als Urgewicht gilt das im Besitze der k. k. Regierung befindliche Kilogramm aus Bergkrystall, welches im luftleeren Raume gleich 999997·8 Milligramm des in dem französischen Staatsarchive zu Paris aufbewahrten „Kilogramme prototype“ befunden worden ist.

Zur Aichung und Stämpelung werden nur die folgenden Gewichte zugelassen: 20, 10, 5, 2, 1 Kilogramm, 50, 20, 10, 5, 2, 1 Dekagramm 5, 2, 1 Gramm.

Für Decimalwagen ist das geringste Gewichtsstück 1 Gramm, für Centimalwagen 1 Dekagramm.

B) Englische Gewichte.

1 engl. Zentner = 4 Quarters = 112 Pfund avoir du pois = 101·6 Zollpfunde = 50·8 Kilogramm.

1 Pfund avoir du pois = 453·598 Gramm = 27·216 Loth Zollgewicht = 25·92 Wiener Loth.

1 Pfund Troy-Gewicht = 373·242 Gramm = 22·39 Loth Zollgewicht.

1 Tonne = 20 Zentner = 2240 Av. Pfund = 2032 Zollpfund = ca. 1814 Wiener Pfund.

1 engl. Cubikfuß Wasser wiegt 62·33 Av. Pfund.

C) Vergleichungstabelle für verschiedene Pfunde.

Oesterr. Pfunde	1	0·8928	0·8101	1·7855	0·7595	0·7313
Zollgewicht	1·1200	1	0·9072	2·0000	0·8507	0·8190
Engl. Pfunde...	1·2346	1·1023	1	2·2046	0·9377	0·9028
Kilogramm.....	0·5601	0·5000	0·4536	1	0·4253	0·4095
Schwed. Pfunde	1·3166	1·1755	1·0664	2·3511	1	0·9628
Russ. Pfunde ..	1·3675	1·2209	1·1076	2·4419	1·0386	1

NB. Ausserdem sei bemerkt, dass 1 dänisches Pfund = 500 Gramm, 1 norwegisches Pfund = 498·64 Gramm, 1 spanisches Pfund = 460·89 Gramm und 1 portugies. Pfund (Arratel) = 459 Gramm hat.

D) Reduction von Wiener Pfunden auf Kilogramme und umgekehrt.

W. Pf.	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	W. Pf.
—	—	5·60	11·20	16·80	22·40	28·00	33·60	39·20	44·80	50·41	—
1	0·56	6·16	11·76	17·36	22·96	28·56	34·16	39·76	45·36	50·97	1
2	1·12	6·72	12·32	17·92	23·52	29·12	34·72	40·32	45·92	51·53	2
3	1·68	7·28	12·88	18·48	24·08	29·68	35·28	40·88	46·48	52·09	3
4	2·24	7·84	13·44	19·04	24·64	30·24	35·84	41·44	47·05	52·65	4
5	2·80	8·40	14·00	19·60	25·20	30·80	36·40	42·00	47·61	53·21	5
6	3·36	8·96	14·56	20·16	25·76	31·36	36·96	42·56	48·17	53·77	6
7	3·92	9·52	15·12	20·72	26·32	31·92	37·52	43·12	48·73	54·33	7
8	4·48	10·08	15·68	21·28	26·88	32·48	38·08	43·68	49·29	54·89	8
9	5·04	10·64	16·24	21·84	27·44	33·04	38·64	44·24	49·85	55·45	9

E) Vergleichung von Fußpfunden (Kilogramm-Meter.)

Oesterreich. Fußpfund (Wienergewicht) .	1	5·649	0·781
Frankreich. Kilogramm-Meter	0·177	1	0·138
England. Fußpfund	1·279	7·223	1

F) Tabelle zur Vergleichung der verschiedenen Pferdestärken.

Oesterreich Fußpfd.	Preussen Fußpfd.	Hessen Fußpfd.	Hannover Fußpfd.	Würtemberg Fußpfd.	Baden Fußpfd	England Fußpfd.	Frankreich Kg. Met.
430	485·06	537·58	521·19	531·39	507·46	550·57	76·119
425·55	**480**	531·97	515·75	525·85	502·17	544·82	75·325
423·52	478·22	**530**	513·84	523·89	500·30	542·80	75·045
425·76	480·23	532·23	**516**	526·10	502·41	545·08	75·361
424·50	479·23	531·12	514·92	**525**	501·36	543·95	75·204
423·71	477·93	529·68	513·53	523·58	**500**	542·47	**75**
429·58	484·56	537·03	520·65	530·84	506·94	**550**	76·041

Die Fußpfunde beziehen sich immer auf das übliche Maß und Gewicht des betreffenden Landes.

G) Vergleichungstabellen von Gewichten.

a) pro Längeneinheit.

Oesterreich. W. Pfund pr. lauf. W. Fuß	1	0·893	0·565	0·840
„ Zollpfund „ „ „ „	1·120	1	0·633	0·941
Frankreich. Kilogramm pr. lauf. Meter	1·772	1·582	1	1·488
England. Pfund pr. lauf. Fuß..........	1·190	1·063	0·672	1

b) pro Flächeneinheit.

Oesterreich. W. Pfund pro Quad.-Zoll .	1	0·893	12·397	0·876
„ Zollpfund „ „ „ .	1·120	1	13·878	0·976
Frankreich. Kilogramm pro Qu.-Centim.	0·081	0·072	1	0·070
England. Pfund pro Quad.-Zoll	1·148	1·025	14·223	1

c) Reductionstabelle hiezu.

	pr. Längeneinheit			pr. Flächeneinheit			
	Wien. Pf. pr. Fuß auf Kil. pr. Meter	Zollpfund pr. Fuß auf Kil. pr. Meter	Kil. pr. Meter auf Wien. Pf. pr. Fuß	Wien. Pf. pr. □Zoll auf Kil. pr. □Cent.	Zollpfund pr. □Zoll auf Kil. pr. □Cent.	Kil. pr. □Cent. auf Wien. Pfund pr. □Zoll	
1	1·7717	1·5819	0·56443	0·0807	0·0721	12·39	1
2	3·5434	3·1638	1·12886	0·1614	0·1441	24·78	2
3	5·3151	4·7456	1·69329	0·2421	0·2162	37·17	3
4	7·0868	6·3275	2·25772	0·3228	0·2883	49·56	4
5	8·8585	7·9094	2·82215	0·4036	0·3603	61·95	5
6	10·6302	9·4913	3·38658	0·4843	0·4324	74·34	6
7	12·4019	11·0731	3·95101	0·5650	0·5045	86·72	7
8	14·1736	12·6550	4·51544	0·6457	0·5765	99·11	8
9	15·9453	14·2369	5·07987	0·7264	0·6486	111·50	9

H) Gewichtstabellen in Wiener Maß und Gewicht.

a) für Quadrateisen.

Geviert-Seite in Zoll	Geviert-Seite in Lin.	Gewicht p. 1 Fuß Länge in Pfunden	Geviert-Seite in Zoll	Geviert-Seite in Lin.	Gewicht p. 1 Fuß Länge in Pfunden	Geviert-Seite in Zoll	Geviert-Seite in Lin.	Gewicht p. 1 Fuß Länge in Pfunden
0	1	0·02	1	10	10·25	4	6	61·78
	2	0·08		11	11·21		9	68·83
	3	0·19	2	0	12·20	5	0	76·27
	4	0·34		1	13·24		3	84·08
	5	0·53		2	14·32		6	92·28
	6	0·76		3	15·44		9	100·86
	7	1·04		4	16·61	6	0	109·82
	8	1·36		5	17·82		3	119·25
	9	1·72		6	19·07		6	128·98
	10	2·12		7	20·36		9	139·09
	11	2·56		8	21·69	7	0	149·59
1	0	3·05		9	23·07		3	160·46
	1	3·58		10	24·49		6	171·72
	2	4·15		11	25·95		9	183·36
	3	4·77	3	0	27·46	8	0	195·38
	4	5·42		3	32·22		3	207·78
	5	6·12		6	37·37		6	220·56
	6	6·86		9	42·90		9	233·73
	7	7·65	4	0	48·81	9	0	247·28
	8	8·47		3	55·10			
	9	9.34						

b) für Rundeisen.

Durchmesser in Zoll	Durchmesser in Lin.	Gewicht p. 1 Fuß Länge in Pfunden	Durchmesser in Zoll	Durchmesser in Lin.	Gewicht p. 1 Fuß Länge in Pfunden	Durchmesser in Zoll	Durchmesser in Lin.	Gewicht p. 1 Fuß Länge in Pfunden
0	1	0·02	1	10	8·05	4	6	48·52
	2	0·07		11	8·80		9	54·06
	3	0·15	2	0	9·58	5	0	59·90
	4	0·27		1	10·40		3	66·04
	5	0·42		2	11·25		6	72·48
	6	0·60		3	12·13		9	79·22
	7	0·82		4	13·04	6	0	86·26
	8	1·06		5	13·99		6	101·23
	9	1·35		6	14·97	7	0	117·40
	10	1·66		7	15·99		6	134·77
	11	2·01		8	17·04	8	0	153·34
1	0	2·40		9	18·12		6	173·11
	1	2·81		10	19·23	9	0	194·08
	2	3·26		11	20·38		6	216·24
	3	3·74	3	0	21·56	10	0	239·60
	4	4·26		3	25·31		6	264·16
	5	4·81		6	29·35	11	0	289·92
	6	5·39		9	33·69		6	316·87
	7	6·01	4	0	38·34	12	0	345·02
	8	6·66		3	43·28			
	9	7·34						

101

c) für Flacheisen.

Breite in Zoll	Breite in Lin.	Dicke in Linien: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Gewicht in Pfunden von 1 Fuß Länge											
0	3	0·06	0·13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	0·13	0·25	0·38	0·51	0·64	–	—	—	—	—	—	—
	9	0·19	0·38	0·57	0·76	0·95	1·14	1·33	1·52	—	—	—	—
1	0	0·25	0·51	0·76	1·02	1·27	1·53	1·78	2·03	2·29	2·54	2·80	—
	3	0·32	0·64	0·95	1·27	1·59	1·91	2·22	2·54	2·86	3·18	3·50	3·81
	6	0·38	0·76	1·14	1·53	1·91	2·29	2·67	3·05	3·43	3·81	4·19	4·58
	9	0·44	0·89	1·33	1·78	2·22	2·67	3·11	3·56	4·00	4·45	4·89	5·34
2	0	0·51	1·02	1·53	2·03	2·54	3·05	3·56	4·07	4·58	5·08	5·59	6·10
	3	0·57	1·14	1·72	2·29	2·86	3·43	4·00	4·58	5·15	5·72	6·29	6·86
	6	0·64	1·27	1·91	2·54	3·18	3·81	4·45	5·08	5·72	6·36	6·99	7·63
	9	0·70	1·40	2·10	2·80	3·50	4·19	4·89	5·59	6·29	6·99	7·69	8·39
3	0	0·76	1·53	2·29	3·05	3·81	4·58	5·34	6·10	6·86	7·63	8·39	9·15
	3	0·83	1·65	2·48	3·30	4·13	4·96	5·78	6·61	7·44	8·26	9·09	9·91
	6	0·89	1·78	2·67	3·56	4·45	5·34	6·23	7·12	8·01	8·90	9·79	10·68
	9	0·95	1·91	2·86	3·81	4·77	5·72	6·67	7·63	8·58	9·53	10·49	11·44
4	0	1·02	2·03	3·05	4·07	5·08	6·10	7·12	8·14	9·15	10·17	11·19	12·20
	3	1·08	2·16	3·24	4·32	5·40	6·48	7·56	8·64	9·72	10·80	11·88	12·96
	6	1·14	2·29	3·43	4·58	5·72	6·86	8·01	9·15	10·30	11·44	12·58	13·73
	9	1·21	2·41	3·62	4·83	6·04	7·24	8·45	9·66	10·87	12·07	13·28	14·49
5	0	1·27	2·54	3·81	5·08	6·36	7·63	8·90	10·17	11·44	12·71	13·98	15·25
	3	1·33	2·67	4·00	5·34	6·67	8·01	9·34	10·68	12·01	13·35	14·68	16·02
	6	1·40	2·80	4·19	5·59	6·99	8·39	9·79	11·19	12·58	13·98	15·38	16·78
	9	1·46	2·92	4·39	5·85	7·31	8·77	10·23	11·69	13·16	14·62	16·08	17·54
6	0	1·53	3·05	4·58	6·10	7·63	9·15	10·68	12·20	13·73	15·25	16·78	18·30

d) für Winkeleisen.

Breite der Schenkel in Zollen	Dicke in Zollen	Gewicht in Pfund per Fuß Länge	Breite der Schenkel in Zollen	Dicke in Zollen	Gewicht per Fuß Länge
1 —1	$1/8$	0·821	$2\frac{3}{4}$—$2\frac{3}{4}$	$1/2$	7·752
1 —1	$1/4$	1·368	3 —3	$3/8$	6·475
$1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{4}$	$1/8$	1·094	3 —3	$1/2$	8·208
$1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{4}$	$1/4$	1·733	$3\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$	$1/2$	10·032
$1\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$	$3/16$	1·642	$3\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$	$5/8$	12·768
$1\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$	$1/4$	2·189	4 —4	$1/2$	11·856
$1\frac{3}{4}$—$1\frac{3}{4}$	$3/16$	1·915	4 —4	$5/8$	14·136
$1\frac{3}{4}$—$1\frac{3}{4}$	$1/4$	2·554	5 —5	$1/2$	14·592
2 —2	$1/4$	2·918	5 —5	$5/8$	17·784
2 —2	$5/16$	3·739	5 —5	$3/4$	21·868
$2\frac{1}{4}$—$2\frac{1}{4}$	$1/4$	3·557	6 —6	$1/2$	17·328
$2\frac{1}{4}$—$2\frac{1}{4}$	$3/8$	4·651	6 —6	$5/8$	20·976
$2\frac{1}{4}$—$2\frac{1}{4}$	$9/16$	7·114	6 —6	$3/4$	25·536
$2\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$	$1/4$	3·739	$1\frac{1}{2}$—2	$3/16$	1·824
$2\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$	$3/8$	5·472	$1\frac{1}{2}$—2	$1/4$	2·462
$2\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$	$1/2$	7·296	$1\frac{3}{4}$—$2\frac{5}{8}$	$1/4$	3·648
$2\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$	$5/8$	8·208	$2\frac{5}{8}$—3	$3/8$	5·016
$2\frac{3}{4}$—$2\frac{3}{4}$	$3/8$	6·019	4 —7	$5/8$	20·064

e) für Metallbleche.

Dicke in Linien		Schmied-eisen	Guß-eisen	Kupfer	Messing	Blei	Zink
		Gewicht in Wiener Pfunden von 1 Quadrat-Fuß Blech oder Platte aus					
0	1/4	0·75	0·71	0·88	0·84	1·11	0·67
	1/3	1·01	0·95	1·17	1·12	1·48	0·90
	1/2	1·51	1·42	1·75	1·68	2·22	1·34
	2/3	2·01	1·90	2·34	2·24	2·96	1·79
	3/4	2·26	2·14	2·63	2·52	3·33	2·02
1	0	3·02	2·85	3·51	3·36	4·45	2·69
	1/4	3·77	3·56	4·38	4·20	5·56	3·36
	1/2	4·52	4·27	5·26	5·04	6·67	4·03
	3/4	5·28	4·98	6·14	5·87	7·78	4·70
2	0	6·03	5·69	7·01	6·71	8·89	5·37
	1/4	6·78	6·41	7·89	7·55	11·00	6·05
	1/2	7·54	7·12	8·77	8·39	11·12	6·72
	3/4	8·29	7·83	9·64	9·23	12·23	7·39
3	0	9·05	8·54	10·52	10·07	13·34	8·06
	1/4	9·80	9·25	11·39	10·91	14·45	8·73
	1/2	10·55	9·97	12·27	11·75	15·56	9·41
	3/4	11·31	10·68	13·15	12·59	16·67	10·08
4	0	12·06	11·39	14·03	13·43	17·78	10·75
	1/4	12·81	12·10	14·90	14·27	18·90	11·42
	1/2	13·57	12·81	15·78	15·11	20·01	12·09
	3/4	14·32	13·52	16·65	15·94	21·12	12·77
5	0	15·08	14.24	17·53	16·78	22·23	13·44
	1/4	15·83	14·95	18·41	17·62	23·34	14·11
	1/2	16·58	15·66	19·28	18·46	24·45	14·78
	3/4	17·34	16·37	20·16	19·30	25·57	15·45
6	0	18·09	17·08	21·04	20·14	26·68	16·13
	1/4	18·84	17·80	21·91	20·98	27·79	16·80
	1/2	19·60	18·51	22·79	21·82	28·90	17·47
	3/4	20·35	19·22	23·67	22·66	30·01	18·14
7	0	21·11	19·93	24·54	23·50	31·12	18·81
	1/4	21·86	20·64	25·42	24·33	32·23	19·48
	1/2	22·61	21·35	26·30	25·17	33·35	20·16
	3/4	23·37	22·07	27·17	26·01	34·46	20·83
8	0	24·12	22.78	28·05	26·85	35·57	21·50
	1/4	24·87	23·49	28·93	27·69	36·68	22·17
	1/2	25·63	24·20	29·80	28·53	37·79	22·84
	3/4	26·38	24·91	30·68	29·37	38·90	23·52
9	0	27·14	25·62	31·56	30·21	40·02	24·19
	1/4	27·89	26·34	32·43	31·05	41·13	24·86
	1/2	28·64	27·05	33·31	31·89	42·24	25·55
	3/4	29·40	27·76	34·18	32·73	43·35	26·20
10	0	30·15	28·47	35·06	33·57	44·46	26·88
	1/4	30·90	29·18	35·94	34·41	45·57	27·55
	1/2	31·66	29·90	36·81	35·24	46·68	28·22
	3/4	32·41	30·61	37·69	36·08	47·80	28·89
11	0	33·17	31·32	38·57	36·92	48·91	29·56
	1/4	33·92	32·03	39·44	37·76	50·02	30·24
	1/2	34·67	32·74	40·32	38·60	51·13	30·91
	3/4	35·43	33·45	41·20	39·44	52·24	31·58
12	0	36·18	34·17	42·07	40·28	53·35	32·25

f) für gußeiserne Röhren.

Röhren-Durchmesser im Lichten in Zoll	Lin.	Wanddicke in Linien 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Gewicht pr. 1 Fuß Röhrenlänge in Wiener Pfunden									
2	0	5·01	6·92	8·96	11·13	—	—	—	—	—	—
	6	6·12	8·41	10·82	13·35	—	—	—	—	—	—
3	0	7·23	9·89	12·67	15·58	—	—	—	—	—	—
	6	8·34	11·37	14·53	17·80	—	—	—	—	—	—
4	0	9·46	12·86	16·38	20·03	23·80	—	—	—	—	—
	6	10·57	14·34	18·23	22·25	26·39	—	—	—	—	—
5	0	11·68	15·82	20·09	24·48	28·99	—	—	—	—	—
	6	12·79	17·31	21·94	26·70	31·59	—	—	—	—	—
6	0	13·91	18·79	23·80	28·93	34·18	39·6	—	—	—	—
	6	15·02	20·27	25·65	31·15	36·78	42·5	—	—	—	—
7	0	16·13	21·76	27·51	33·38	39·37	45·5	51·7	—	—	—
	6	17·24	23·24	29·36	35·60	41·97	48·5	55·1	—	—	—
8	0	18·36	24·73	31·22	37·83	44·57	51·4	58·4	—	—	—
	6	19·47	26·21	33·07	40·05	47·16	54·4	61·7	—	—	—
9	0	—	27·69	34·92	42·28	49·76	57·4	65·1	72·9	—	—
	6	—	29·18	36·78	44·50	52·36	60·3	68·4	76·6	—	—
10	0	—	30·66	38·63	46·73	54·95	63·3	71·8	80·4	—	—
	6	—	32·14	40·49	48·95	57·55	66·3	75·1	84·1	—	—
11	0	—	33·63	42·34	51·18	60·14	69·2	78·4	87·8	97·2	—
	6	—	35·11	44·20	53·40	62·74	72·2	81·8	91·5	101·3	—
12	0	—	36·59	46·05	55·63	65·33	75·2	85·1	95·2	105·4	—
	6	—	38·08	47·90	57·86	67·93	78·1	88·4	98·9	109·5	—
13	0	—	39·56	49·76	60·08	70·53	81·1	91·8	102·6	113·5	124·6
	6	—	41·04	51·61	62·31	73·12	84·1	95·1	106·3	117·6	129·1
14	0	—	42·53	53·47	64·53	75·72	87·0	98·5	110·0	121·7	133·5
	6	—	44·01	55·32	66·76	78·32	90·0	101·8	113·7	125·8	138·0
15	0	—	45·49	57·18	68·98	80·91	93·0	105·1	117·4	129·9	142·4
	6	—	46·98	59·03	71·21	83·51	95·9	108·5	121·1	133·9	146·9
16	0	—	48·46	60·88	73·43	86·10	98·9	111·8	124·9	138·0	151·3
	6	—	49·94	62·74	75·66	88·70	101·9	115·1	128·6	142·1	155·8
17	0	—	51·43	64·59	77·88	91·30	104·8	118·5	132·3	146·2	160·2
	6	—	52·91	66·45	80·11	93·89	107·8	121·8	136·0	150·3	164·7
18	0	—	54·39	68·30	82·33	96·49	110·8	125·2	139·7	154·3	169·1

J) Gewichtstabellen im metrischen Maß und Gewicht.

a) für Rund- und Quadrateisen.

(Kilogramm pr. laufenden Meter.)

Dicke in Millimeter	○ Rundeisen	□ Quadrat-eisen	Dicke in Millimeter	○ Rundeisen	□ Quadrat-eisen	Dicke in Millimeter	○ Rundeisen	□ Quadrat-eisen
5	0·15	0·20						
6	0·22	0·28	31	5·87	7·48	80	39·1	49·8
7	0·30	0·38	32	6·26	7·97	85	44·1	56·2
8	0·39	0·50	33	6·65	8·38	90	49·5	63·0
9	0·50	0·63	34	7·06	8·99	95	55·2	70·2
10	0·61	0·78	35	7·49	9·53	**100**	61·1	77·8
11	0·74	0·93	36	7·92	10·1	105	67·4	85·6
12	0·88	1·12	37	8·37	10·7	110	73·9	93·1
13	1·03	1·32	38	8·82	11·2	115	80·8	103
14	1·20	1·53	39	9·29	11·8	120	88·0	112
15	1·38	1·75	**40**	9·78	12·5	125	95·5	122
16	1·56	1·99	41	10·3	13·1	130	103	132
17	1·77	2·25	42	10·8	13·7	135	111	142
18	1·98	2·52	43	11·3	14·4	140	120	153
19	2·20	2·81	44	11·8	14·9	145	129	164
20	2·44	3·11	45	12·4	15·8	**150**	138	175
21	2·70	3·42	46	12·9	16·5	155	147	187
22	2·96	3·73	47	13·5	17·2	160	146	199
23	3·23	4·12	48	14·1	17·9	165	166	210
24	3·52	4·48	49	14·7	18·7	170	177	225
25	3·82	4·86	**50**	15·3	19·5	175	187	238
26	4·13	5·26	55	18·5	23·3	180	198	252
27	4·46	5·67	60	22·0	28·0	185	209	266
28	4·79	6·10	65	25·8	32·9	190	221	281
29	5·14	6·54	70	29·9	38·1	195	232	296
30	5·50	7·00	75	34·4	43·8	**200**	244	311

b) für Schrauben und Nieten

kann die Tabelle für Rundeisen benützt werden, indem man zur Länge zwischen Kopf und Mutter (resp. zwischen den beiden Nietköpfen) noch hinzuaddirt:

1. für 6eckige Köpfe und Muttern = **7** Bolzendurchmesser,
2. für 4eckige „ „ „ = **8** „
3. für 2 Nietköpfe . . . . = **4** „

103

c) für Bleche (oder Platten).

Ein Quadratmeter Blech von 1 Millimeter Dicke hat gerade 1 Liter cubischen Inhalt. Daher gibt das specifische Gewicht irgend eines Metalles zugleich das Gewicht (in Kilogramme) eines Quadratmeter Blech pr. 1 Millimeter Dicke, u. z. für

Schmiedeisen . . .	**7·78** Kil.	Gußeisen	**7·25** Kil.
Gußstahl	**7·87** Kil.	Zink	**6·90** Kil.
Kupfer	**8·90** Kil.	Blei	**11·4** Kil.
Messing	**8·55** Kil.		

d) für Flacheisen.

(Kilogramm pr. laufenden Meter.)

Breite in Millim.	Dicke in Millimetern										
	5	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
5	0·20	0·23	0·27	0·31	0·35	0·39	0·43	0·47	0·51	0·54	0·58
10	0·39	0·47	0·55	0·62	0·70	0·78	0·86	0·93	1·01	1·09	1·17
15	0·58	0·70	0·82	0·93	1·05	1·17	1·28	1·40	1·52	1·63	1·75
20	0·78	0·93	1·09	1·25	1·40	1·56	1·71	1·87	2·02	2·18	2·33
25	0·97	1·17	1·36	1·56	1·75	1·95	2·14	2·33	2·53	2·72	2·92
30	1·17	1·40	1·63	1·87	2·10	2·33	2·57	2·80	3·03	3·27	3·50
35	1·36	1·63	1·91	2·18	2·45	2·72	3·00	3·27	3·64	3·91	4·19
40	1·56	1·87	2·18	2·49	2·80	3·11	3·42	3·73	4·05	4·36	4·67
45	1·75	2·10	2·45	2·80	3·15	3·50	3·85	4·20	4·55	4·90	5·25
50	1·94	2·33	2·72	3·11	3·50	3·89	4·28	4·67	5·06	5·45	5·84
55	2·14	2·57	3·00	3·42	3·85	4·28	4·71	5·14	5·56	6·00	6·42
60	2·33	2·80	3·27	3·73	4·20	4·67	5·14	5·60	6·07	6·53	7·00
65	2·53	3·03	3·64	4·05	4·55	5·06	5·56	6·07	6·57	7·08	7·59
70	2·72	3·27	3·91	4·38	4·90	5·45	6·00	6·53	7·08	7·62	8·17
75	2·92	3·50	4·19	4·67	5·25	5·84	6·42	7·00	7·59	8·17	8·75
80	3·11	3·73	4·46	4·98	5·60	6·22	6·85	7·47	8·09	8·71	9·33
85	3·31	3·97	4·73	5·29	5·95	6·61	7·27	7·94	8·60	9·26	9·92
90	3·50	4·20	5·00	5·60	6·30	7·00	7·70	8·40	9·10	9·80	10·5
95	3·70	4·44	5·27	5·91	6·65	7·39	8·13	8·87	9·60	10·4	11·1
100	3·89	4·67	5·45	6·22	7·00	7·78	8·56	9·34	10·1	10·9	11·7
110	4·28	5·13	6·00	6·85	7·70	8·56	9·41	10·3	11·1	12·0	12·8
120	4·67	5·60	6·53	7·47	8·40	9·34	10·3	11·2	12·1	13·0	14·0
130	5·06	6·07	7·08	8·09	9·10	10·1	11·1	12·1	13·2	14·2	15·2
140	5·45	6·54	7·62	8·71	9·80	10·9	12·0	13·1	14·2	15·3	16·3
150	5·84	7·00	8·17	9·33	10·5	11·7	12·8	14·0	15·2	16·3	17·5
160	6·22	7·47	8·71	9·96	11·2	12·5	13·7	14·9	16·2	17·4	18·7
170	6·61	7·94	9·26	10·6	11·9	13·2	14·6	15·9	17·2	18·5	19·8
180	7·00	8·40	9·80	11·2	12·6	14·0	15·4	16·8	18·2	19·6	21·0
190	7·39	8·87	10·4	11·8	13·3	14·8	16·3	17·7	19·2	20·7	22·2
200	7·78	9·34	10·9	12·5	14·0	15·6	17·1	18·7	20·2	21·8	23·3

Kilogramm pr. laufenden Meter.

Breite in Millim.	Dicke in Millimetern										
	16	18	20	22	24	25	26	28	30	35	40
5	0·62	0·70	0·78	0·86	0·93	0·97	1·01	1·10	1·17	1·36	1·56
10	1·24	1·40	1·56	1·71	1·87	1·94	2·02	2·21	2·33	2·72	3·11
15	1·87	2·10	2·33	2·57	2·80	2·92	3·03	3·31	3·50	4·08	4·67
20	2·49	2·80	3·11	3·42	3·73	3·89	4·05	4·41	4·67	5·45	6·22
25	3·11	3.50	3·89	4·28	4·67	4·86	5·06	5·52	5·84	6·81	7·78
30	3·73	4·20	4·67	5·14	5·60	5·84	6·07	6·62	7·00	8·17	9·34
35	4·46	5·00	5·45	6·00	6·54	6·80	7·08	7·72	8·17	9·53	10·9
40	4·98	5·60	6·22	6·85	7·47	7·78	8·09	8·83	9·34	10·9	12·5
45	5·60	6·30	7·00	7·70	8·40	8·75	9·10	9·93	10·5	12·3	14·0
50	6·22	7·00	7·78	8·56	9·34	9·73	10·1	11·0	11·7	13·6	15·6
55	6·85	7·70	8·56	9·41	10·3	10·7	11·1	12·1	12·8	14·9	17·1
60	7·47	8·40	9·34	10·3	11·2	11·7	12·1	13·2	14·0	16·3	18·7
65	8·09	9·10	10·1	11·1	12·1	12·6	13·2	14·3	15·2	17·7	20·2
70	8·71	9·80	10·9	12·0	13·1	13·6	14·2	15·4	16·3	19·1	21·8
75	9·34	10·5	11·7	12·8	14·0	14·6	15·2	16·6	17·5	20·4	23·3
80	9·96	11·2	12·5	13·7	14·9	15·6	16·2	17·7	18·7	21·8	24·9
85	10·6	11·9	13·2	14·6	15·9	16·5	17·2	18·8	19·9	22·2	26·5
90	11·2	12·6	14·0	15·4	16·8	17·5	18·2	19·9	21·0	24·5	28·0
95	11·8	13·3	14·8	16·3	17·7	18·5	19·2	20·7	22·2	25·9	29·6
100	12·5	14·0	15·8	17·1	18·7	19·5	20·2	21·8	23·3	27·2	31·1
110	13·7	15·4	17·1	18·8	20·5	21·4	22·3	24·3	25·7	30·0	34·2
120	14·9	16·8	18·7	20·5	22·4	23·3	24·3	26·5	28·0	32·7	37·3
130	16·2	18·2	20·2	22·3	24·3	25·3	26·3	28·7	30·3	36·4	40·5
140	17·4	19·6	21·8	24·0	16·1	27·2	28·3	30·9	32·7	39·1	43·6
150	18·7	21·0	23·3	25·7	28·0	29·2	30·3	33·1	35·0	41·9	46·7
160	19·9	22·4	24·9	27·4	29·9	31·1	32·4	35·3	37·3	44·6	49·8
170	21·2	23·8	26·5	29·1	31·7	33·1	34·4	37·5	39·7	47·3	52·9
180	22·4	25·2	28·0	30·8	33·6	35·0	36·4	39·7	42·0	50·0	56·0
190	23·7	26·6	29·6	32·5	35·5	37·0	38·4	41·9	44·4	52·7	59·1
200	24·9	28·0	31·1	34·2	37·3	38·9	40·5	44·1	46·7	54·5	62·2

e) für Winkeleisen.

Sind l_1 und l_2 die beiden Schenkellängen und s die mittlere Schenkeldicke, so ist das Gewicht pr. Meter annähernd gleich jenem eines Flacheisens (der vorstehenden Tabelle) mit der Dicke s und der Breite $\left(l_1 + l_2 - \frac{s}{2}\right)$ *). Z. B. Wenn die beiden Schenkel 60 Mill. und 75 Mill. lang sind und die mittlere Dicke 10 Mill. beträgt, so ist in der Tabelle bei der Breite (60 + 75 — 5) = 130 Mill. das annähernde Gewicht mit 10·1 Kilogramm pr. Meter zu ermitteln.

*) Nach Hanaček.

f) für gußeiserne Röhren oder Cylinder.

(Kilogramm pr. laufenden Meter.)

Lichte Weite in Millimeter	Wandstärke in Millimeter							
	5	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	**30**
25	3·42	7·98	13·7	20·5	28·5	37·6	47·8	59·2
30	3·99	9·11	15·4	22·8	31·3	41·0	51·8	63·8
35	4·56	10·3	17·1	23·6	34·2	44·4	55·8	68·3
40	5·13	11·4	18·8	27·3	37·0	47·8	59·8	72·9
45	5·70	12·5	20·5	29·6	38·9	51·2	63·8	77·4
50	6·25	13·7	22·2	31·9	42·7	54·7	67·8	82·0
60	7·40	15·9	25·6	36·4	48·4	61·5	75·7	91·1
70	8·54	18·2	29·0	41·0	54·1	68·3	83·7	100
80	9·68	20·5	32·5	45·6	59·8	75·2	91·7	109
90	10·8	22·8	35·9	50·1	65·5	82·0	99·7	118
100	12·0	25·1	39·3	54·7	71·2	88·8	108	128
125	14·8	30·8	47·8	66·0	85·4	106	128	150
160	17·7	36·5	56·4	77·4	99·7	123	148	173
175	20·5	42·1	64·9	88·8	114	140	167	196
200	23·3	47·8	73·5	100	128	157	187	219
225	26·2	53·5	82·0	112	142	174	207	241
250	29·0	59·2	90·5	123	157	191	227	264
275	31·9	64·9	99·8	134	171	208	247	287
300	34·7	70·6	108	146	185	226	267	310
325	37·6	76·3	116	157	199	243	287	333
350	40·4	82·0	125	169	214	260	307	355
375	43·3	87·7	133	180	228	277	327	378
400	46·1	93·4	142	191	242	294	346	401

g) für gußeiserne Kugeln.

Durchm. Millim.	Gewicht Kilogr.	Durchm. Millim.	Gewicht Kilogr.	Durchm. Millim.	Gewicht Kilogr.
25	0·06	65	1·04	125	7·40
30	0·10	70	1·30	150	12·8
35	0·16	75	1·60	175	20·3
40	0·24	80	1·94	**200**	30·3
45	0·34	85	2·32	225	43·2
50	0·47	90	2·76	250	59·3
55	0·63	**100**	3·79	275	78·9
60	0·81	110	5·04	**300**	102·4

K) Allgemeine Lagerscala
für Draht und Blech im Meter-Maße.

Annähernde Werte in Wien.Maß.	Neue Nummern	Differenz	
	100		
	94	6 Zehntel-Millimeter	5
$4''' =$	88	6	
	82	6	
	76	6	
	70	6	
$3''' =$	65	5	4
	60	5	
	55	5	
	50	5	
	46	4	4
$2''' =$	42	4	
	38	4	
	34	4	
	31	3	4
	28	3	
	25	3	
$12^{IV} = 1''' =$	22	3	
	20	2	4
	18	2	
$9^{IV} =$	16	2	
	14	2	
	13	1	4
	12	1	
$6^{IV} =$	11	1	
	10	1	
	9	1	4
	8	1	
	7	1	
	6	1	
$3^{IV} =$	5/5	5 Hundertel-Millimeter	4
	5	5	
	4/5	5	
	4	5	
$2^{IV} =$	3/7	3	4
	3/4	3	
	3/1	3	
	2/8	3	
	2/6	2	4
	2/4	2	
	2/2	2	
$1^{IV} =$	2	2	

Bisher bildeten die Lehrklinken auch gleichzeitig den principiellen Theil der Lehre, indem die in der Klinke eingeschnittenen Dimensionen das Normale der beigesetzten Nummern angeben sollten. Es gab also so viele Lehren als Fabriken, und zwar ohne jedes System. Um diesem Chaos in den gebräuchlichen Draht- und Blechlehren zu steuern, brachte Herr W. Kraft (Firma E. Kraft & Sohn, k. k. landespriv. Mechaniker in Wien) die Frage wegen Einführung einer allgemeinen Lagerscala für Draht und Blech sofort nach dem Erscheinen des Gesetzes vom 23. Juli 1872 (neue Maß- und Gewichtsordnung) wieder in Anregung, stellte auf Grund umfassender Studien und Vorarbeiten die hier nebenan mitgetheilte neue Lagerscala auf und legte dieselbe einer am 12. Nov. 1872 stattgefundenen Versammlung von Fabrikanten der österr.-ung. Monarchie zur Berathung und Beschlussfassung vor. Herr Kraft hatte die Genugthuung, dass alle Fabrikanten seine Vorschläge zu den ihrigen machten und sich solidarisch verpflichteten, wo möglich noch vor der obligaten Einführung des metrischen Maßes und Gewichtes nach derselben zu arbeiten und den neuen Preis-Courants diese Lagerscala zu Grunde zu legen.

Eine Folge dieses Beschlusses ist der von einer Versammlung deutscher Fabrikanten am 11. Dec. 1873 zu Haagen gefasste. Die Industriellen des deutschen Reiches, welche ebenfalls in Folge Einführung des metrischen Maßes und Gewichtes eine Millimeter-Lehre vorschlugen, die jedoch von der Kraft'schen theilweise abwich, schlossen sich nämlich in der obgenannten Versammlung vollinhaltlich dem Vorschlage der österr. Industriellen an und es wird daher in Hinkunft sowohl in Oesterreich wie im gesammten deutschen Reiche eine und dieselbe Lagerscala für Draht und Blech in Gebrauch sein. Ist dies an und für sich schon ein Gewinn, so ist es für die österr. Industriellen besonders erfreulich, dass in diesem Falle die Anregung und die Aufstellung dieser neuen Scala von einem Oesterreicher ausging.

Die Principien, auf welche Herr Kraft sein neues System basirt, sind in Kürze:

1. Jede Nummer muß eine bestimmte Dicke bezeichnen, die von Jedermann mit entsprechenden Instrumenten leicht und sicher gemessen werden kann.

2. Damit der Vergleich mit Tabellen entfällt, hat die Nummer gleichzeitig die Anzahl Maßeinheiten, welche die Dicke enthält, auszudrücken.

3. Die Intervalle zwischen den einzelnen Nummern haben eine reguläre Zu- oder Abnahme zu zeigen, die neue Lagerscala selbst aber soll dem Consumenten die nöthige Auswahl beim wirklichen Gebrauche gestatten, ohne dem Producenten die Aufbringung eines wohl assortirten Lagers übermäßig zu erschweren.

4. Diese allgemeine Lagerscala soll für specielle Bedürfnisse die gleiche Sprache und Bezeichnung gestatten, und selbstverständlich auf metrisches Maß basirt sein.

Da der Zehntel-Millimeter für feinere Drähte und Bleche eine zu schroffe Abstufung wäre, so mußte auch auf Hundertel-Millimeter gegangen werden, und da die stärkste Dimension für Draht und Blech im öffentlichen Verkehr nicht leicht über 10 Millim. geht, so würde man bei Abstufungen von Hundertel-Millimeter 1000 Dimensionen haben. Eine solche Reihe wäre jedoch unnöthiger Ballast, da in den stärkeren Nummern die Differenz größer als ein Zehntel-Millimeter, und bei den schwächeren größer als ein Hundertel-Millimeter sein wird. Herr Kraft wählte also aus diesen 1000 Dimensionen 42, welche einerseits so ziemlich den usanciellen Dicken bisheriger Lehren entsprechen, andererseits jedoch annähernd eine arithmetische Reihe darstellen, und bildete daraus die nun allgemein acceptirte Lagerscala.

Zur Erklärung derselben diene Folgendes:

Die Lagerscala hat 42 Nummern, die gleichzeitig die einzelnen Dicken-Dimensionen des Drahtes und Bleches repräsentiren. Als Einheit gilt das Zehntel-Millimeter. Nummer 38 heißt also: ein Draht oder Blech von 38 Zehntel-Millimeter = 3·8 Millimeter Dicke. Die **höchste** Nummer ist **100** = 10 Millimeter, die **niedrigste** 2 = 0·2 Millimeter. Von Nummer 100 bis inclusive Nummer 6 sind die Differenzen Zehntel-Millimeter und sind in der Differenzen-Colonne angegeben; von Nummer 6 bis Nummer 2 sind die Differenzen Hundertel-Millimeter und wurde hier für die Praxis die in der Nummern-Colonne ersichtliche Schreibweise gewählt. Bei dieser Schreibweise in Bruchform bedeutet die Zahl oberhalb des Striches Zehntel-Millimeter und bildet die Classenzahl, die unterhalb des Striches Hundertel-Millimeter und bildet die Ordnungszahl. Es ist also z. B. Nummer 3/7 = 0·37 Millimeter und wird gelesen: Nummer drei, sieben.

Zur leichteren Orientirung des Wertes der Scalennummern sind in der ersten Colonne einige Werte derselben in Wiener Linien und Punkten angegeben.

Diese neue Millimeter-Drahtlehre wird vom 1. Jänner 1876 an ausschließlich in Oesterreich und Deutschland in Gebrauch sein, und haben sich sämmtliche Drahtfabrikanten verpflichtet, von diesem Zeitpunkte an in allen Rechnungen und Preiscourants nur die Nummern der neuen Lehre zu führen.

Schließlich sei noch bemerkt, dass die deutsche Commission in ihrer damaligen Versammlung (11. December 1873) noch beschlossen hat, im Verein mit der österreichischen Commission auch ein Drahtstift-Normal-Sortiment aufzustellen, welches die neue Millimeter-Drahtlehre zur Grundlage hat. Wir werden dieses im nächsten Jahrgange bringen.

V. Physikalische Tabellen.

A) Tabelle der Dichtigkeiten der Luft bei verschiedenen Temperaturen.

Temperat.	Dichtigkeit	Temperat.	Dichtigkeit	Temperat.	Dichtigkeit	Temperat.	Dichtigkeit
Grad	Kilo.	Grad	Kilo.	Grad	Kilo.	Grad	Kilo.
—20	1·40	18	1·22	56	1·08	94	0·97
—18	1·39	20	1·21	58	1·07	96	0·96
—16	1·38	22	1·20	60	1·06	98	0·96
—14	1·37	24	1·19	62	1·06	100	0 95
—12	1·36	26	1·18	64	1·05	102	0·94
—10	1·35	28	1·18	66	1·04	104	0·94
— 8	1·34	30	1·17	68	1·04	106	0·93
— 6	1·33	32	1·16	70	1·03	108	0·93
— 4	1·32	34	1·15	72	1·03	110	0·92
— 2	1·31	36	1·14	74	1·02	112	0·92
0	1·29	38	1·14	76	1·02	114	0·91
2	1·28	40	1·13	78	1·01	116	0·91
4	1·28	42	1·12	80	1·00	118	0·90
6	1·27	44	1·12	82	0·99	120	0·90
8	1·26	46	1·11	84	0·99	122	0·89
10	1·25	48	1·10	86	0·99	124	0·89
12	1·24	50	1·09	88	0 98	126	0·88
14	1·23	52	1·09	90	0·98	128	0·88
16	1·23	54	1·08	92	0·97		

B) Tabelle über die Längenausdehnung einiger Körper bei der Temperaturzunahme von 0 bis 100° C.

Benennung	Längenzunahme	Benennung	Längenzunahme
Blei	$\frac{1}{351}$	Stahl, hart	$\frac{1}{807}$
Glas	$\frac{1}{1160}$	Zink	$\frac{1}{340}$
Gold	$\frac{1}{682}$	Zinn	$\frac{1}{516}$
Gußeisen	$\frac{1}{900}$	Quecksilber	$\frac{1}{166·5}$
Kupfer	$\frac{1}{582}$	Wasser	$\frac{1}{71·4}$

C) Linearschwindmaß einiger Metalle:

Gußeisen . . . . $\frac{1}{96}$

Zink . . . . $\frac{1}{62}$

Messing . . . . $\frac{1}{65}$

Blei . . . . $\frac{1}{92}$

Lagerbronce . . . . $\frac{1}{134}$

106

D) Tabelle der specifischen und absoluten Gewichte verschiedener Körper.

a) Feste Körper.

Name des Körpers	Specifisches Gewicht	Abs. Gew. pr. Cubikfuß
Antimon	6·72	379
Asphalt	1·07—1·16	60—65
Basalt	2·89	163
Bimsstein	0·92	52
Blei	11·40	642
Braunkohle	1·20	68
Cokes	1·40	80
Dachschiefer	2·76	156
Eis	0·92	52
Erde *), vegetabil.	1·15	65
„ kiesig u. sandig	1·30	73
„ grob mit Steinen	2·00	113
„ fett mit Kies	2·25	128
„ Lehm	2·23	126
„ Lehm, lufttrocken	2·00	113
Glas, Fenster-	2·64	149
„ Spiegel-	2·46	139
„ Krystall-	2·89	163
„ Flint-	3·33	188
Glimmerschiefer	2·76	156
Glockenmetall	8·80	496
Gneiss	2·70	152
Gold, gegossen	19·26	1086·6
Granit	2·75	155
Grünstein	2·89	163
Gußeisen	7·25	409
Gyps, gebrannt	1·77	100
„ geformt	0·99	56
Holz **):		
Ahorn	0·89—0·76	50—43
Birken	0·89—0·72	50—41
Buchen	0·95—0·79	55—45
Buxbaum — lufttrocken	0·94	53
Ebenholz	1·21—1·19	68—67
Eichen	1·03—0·82	58—46
Eschen	0·85—0·79	48—45
Fichten	0·87—0·58	49—33
Kiefern	0·90—0·74	51—42
Lärchen	0·92—0·60	52—34
Linden	0 79	45
Mahagoni, lufttrocken	0·75	42
Nußbaum, lufttrocken	0·66	37
Pappel, lufttrocken	0·39	22

*) Ausgehobene Erde kann nie wieder ganz in den ausgehobenen Raum eingefüllt werden, sondern bedarf mindestens $^1/_{12}$ mehr Raum. Da durch den Einfluß der Witterung die Setzung allmälig erfolgt, so macht man die Füllung bei gestampftem Boden $^1/_{12}$, bei ungestampftem $^1/_6$ jenes Maßes höher, welches man zu erreichen beabsichtiget.

**) Die kleineren Zahlen beziehen sich auf lufttrockenes, die größeren auf frisch gefälltes Holz.

Name des Körpers	Specifisches Gewicht	Abs. Gew. pr. Cubikfuß
Pock, lufttrocken	1·26	71
Tannen	0·87–0·56	49—32
Ulmen	0·94—0·67	53—38
Weiden	0·85—0·49	48—28
Hornblende	3·17	178
Kalkstein	2·70	152
Kalk, gebrannter	1·28	72
Kalktuff	2·39	135
Kieselschiefer	2·66	150
Kreide	2·70	152
Kupfer, gehämmert	8·94	504
„ gegossen	8·79	496
Lava	2·80	158
Marmor	2·70	152
Mauerwerk:		
Bruchstein frisch mit Luftmörtel . .	2·39—2.45	134—139
Dasselbe ausgetrocknet	2·13—2·22	120—125
Sandstein	2·05—2·12	115·6—119·5
Ziegelstein, frisch	1·88	106
„ trocken	1·72	97
Mergel	2·45	138
Messing	8·55	482
Platina	22·70	1280
Porphir	2·71	153
Quarz	2·66	150
Quarzsand, frisch.	1·95	110
„ trocken	1·63	92
Sandstein	2·35	132
Schmiedeeisen	7·78	419
Silber	10·47	590·5
„ gehämmert	10·51	592·8
Stahl	7·26—7·80	409·5—441
„ Guß-	7·872	444
Steinkohle	1·21—1·51	68—85
Ziegelstein	1·42—2·2	80—124
Zink, gegossen	6·80	383
„ gewalzt	7·00	395
Zinn	7·29	411

b) Tropfbarflüssige Körper.

Aether b. 20° C.	0·716	Quecksilber b. 0°	13·595
Alkohol abs. b. 20° C. . .	0·792	Salpetersäure, conc. . . .	1·500
Milch.	1·030	Salzsäure, conc.	1·200
Oel: Leinöl	0·940	Schwefelsäure, conc.. . .	1·850
Rüböl	0·914	Seewasser	1·027
Olivenöl.	0·915	Destillirt. Wasser b. 4° C.	1·00 *)

*) 1 Cubikfuß destillirtes Wasser von 4° C. wiegt 56·4 Pfd. Das absolute Gewicht der festen und flüssigen Körper pr. Cubikcentimeter in Kilogrammen ist gleich ihrem specifischen Gewicht.

107

c) Gasförmige Körper,

bei 0° C. und 0·76 Met. Druck.

Atmosph. Luft	1·000	Sauerstoff	1·103
Kohlenoxydgas	0·941	Stickstoff	0·976
Kohlensäure	1·529	Steinkohlengas	0·4—0·6
Oelbildendes Gas	0·985	Wasserstoff	0·069
Grubengas	0·559	Wasserdampf b. 100°	0·470

Anmerkung. Das specifische Gewicht der Luft von 0° C. Temperatur und 0·76 Met. Druck, bezogen auf das specifische Gewicht des destillirten Wassers von 4° C. als Einheit ist 0·0013. Ein Cubikfuß Luft von 0° C. und 0·76 Met. Druck wiegt 0·0733 Pfd.

E) Tabellen für barometrisches Höhenmessen.

Allgemeine Notizen.

Die Benützung des Aneroides*) bei Eisenbahntracirungen ist bereits eine so ausgedehnte, dass wir auch in diesem Jahrgang eine Reihe praktischer Notizen für die Herren Ingenieure hier wiedergeben, woraus dieselben die nöthigen Anhaltspunkte für ihre Arbeiten gewinnen können.

Vor allem sei erwähnt, dass dem Ingenieur, wenn er genau, practisch und sicher arbeiten will, zwei Aneroide zur Verfügung stehen müssen. Mit dem einen Instrumente beobachtet er alle jene Punkte, deren Höhe er zu bestimmen hat; mit dem zweiten beobachtet sein Gehilfe auf einem der vorhandenen Hauptpunkte. Zweckmäßig dürfte folgender Vorgang sein: Früh Morgens, wenn die Arbeiten beginnen, beobachte man beide Instrumente auf dem gewählten Ausgangspunkte unmittelbar nebeneinander und reducire die Ablesung mittelst der Tabellen auf das Normalquecksilberbarometer für 0°. Stimmen die erhaltenen Resultate überein, so kann man mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, dass der Stand der beiden Instrumente ein guter ist. Zeigt sich eine bedeutende Abweichung, so ist entschieden mit dem einen oder andern Instrumente etwas geschehen, und dieselben müssen daher neuerdings mit einem Normalbarometer verglichen werden. Ist die Differenz jedoch eine unbedeutendere, z. B. 0·3 bis 0·6 Millimeter, so kann mit diesen Instrumenten noch immer ganz gut gearbeitet werden, es muß nur diese Differenz in Rechnung gezogen werden.

Hat nun diese Vergleichung stattgefunden, so beobachtet der Adjunct, den ganzen Tag über mit seinem Instrumente auf diesem Fixpunkt bleibend, in bestimmten Zeitintervallen (z. B. von 10 zu 10 Minuten) den Barometerstand, die Temperatur im Innern des Gehäuses und mittelst eines zweiten Thermometers die Temperatur der äußeren Luft. Der Ingenieur hingegen macht diese Beobachtungen auf den hiezu bestimmten Punkten und notirt sich ebenfalls für jede

---

*) Sehr verlässliche und bereits seit Jahren erprobte Aneroide liefert die Firma J. Neuhöfer, Wien, Kohlmarkt 7. Die Approbation der Instrumente und die Berechnung der dazu gehörigen Tabellen wird von Prof. Moriz Kuhn ausgeführt. Wir können daher den Herren Ingenieuren diese Bezugsquelle bestens empfehlen.

Der Herausgeber.

Beobachtung die Zeit, und rechnet dann des Abends die Höhendifferenz der von ihm beobachteten Punkte mit dem Hauptpunkte. Hat der Adjunct von 10 zu 10 Minuten beobachtet, so lässt sich daraus der Barometerstand für den Hauptpunkt, auch wenn die Schwankungen im Luftdrucke ziemlich bedeutend gewesen wären, durch Interpolation für jede Tageszeit leicht feststellen. Dadurch ist somit die Hauptbedingung einer genauen Arbeit erfüllt: gleichzeitige Beobachtung der Punkte, deren Höhendifferenz ermittelt werden soll. Bezüglich der Behandlung des Instrumentes sei erwähnt, dass es zweckmäßig ist, das Instrument beim Gebrauch aus seinem Futteral herauszunehmen, und frei, am Ringe haltend, zu tragen. Dadurch gewinnt man bedeutend an Zeit, indem, wenn der Ingenieur auf einen Beobachtungspunkt kommt, er nicht erst zu warten braucht, bis das Instrument die Temperatur der äußeren Luft angenommen hat, da durch das freie Tragen dasselbe die Lufttemperatur schon während des Tragens nahezu annimmt. Beim Beobachten selbst ist es am zweckmäßigsten, das Instrument auf die flache Hand zu legen und möglichst horizontal zu halten. Ehe man den Barometerstand abliest, hat man sanft an das Gehäuse des Instrumentes zu klopfen, damit die Trägheit des Zeigers und allfällige Reibungshindernisse im Innern überwunden werden.

Das Instrument muß sehr vorsichtig behandelt und namentlich vor heftigen Stößen geschützt werden.

Die Höhendifferenz zweier Punkte wird nun am einfachsten und mit mehr als hinlänglicher Genauigkeit auf folgende Weise ermittelt: Man reducire zuerst jede auf dem Aneroide gemachte Ablesung auf 0° Celsius, indem man die der Temperatur im Innern des Gehäuses entsprechende Correctur an dem beobachteten Barometerstande anbringt. Ist dies geschehen, so reducire man diese sämmtlichen, auf 0° Celsius reducirten Barometerstände auf das Normalquecksilberbarometer. Bezeichnen wir nun diese auf das Normalquecksilberbarometer zurückgeführten Barometerstände beziehungsweise mit b, b', b'' u. s. f., ferner die den einzelnen Beobachtungen entsprechenden Temperaturen der äußeren Luft beziehungsweise mit t, t', t'' .... (in Celsius), so ist die Höhendifferenz H zweier Punkte durch die Formel gegeben

$$H = (A - A')\left(1 + \frac{t + t'}{500}\right),$$

n welcher Formel A und A' die den b und b' entsprechenden genäherten Seehöhen sind und direct aus der Tabelle entnommen werden. Diese Tabelle gibt nämlich die genäherten Seehöhen nach Radau (siehe Dr. Jellinek's Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen), und zwar ist

$$A = 18382\ tg\ \frac{762}{b} + \frac{1}{r}\left(18382\ tg\ \frac{762}{b}\right)^2,$$

worin b der auf Null Grad reducirte Barometerstand und $r = 6366200$ Meter = dem Erdradius ist.

Der Coëfficient $\left(1 + \frac{t + t'}{500}\right)$ ist so einfach, dass ihn jeder nur halbwegs geübte Rechner unmittelbar als Decimalbruch anschreibt, eine eigene Tabelle dafür halten wir daher für überflüssig. Die Berechnung der Höhendifferenz zweier Punkte reducirt sich also factisch auf eine einfache Multiplication.

In obiger Formel ist die Correction wegen der geografischen Breite des Beobachtungsortes und wegen der Veränderlichkeit der Schwerkraft allerdings nicht berücksichtigt; allein dieselbe ist so unbedeutend, dass sie für diese Zwecke entschieden vernachlässigt werden kann.

Barometrische Höhentafel nach Radau ohne Anwendung von Logarithmen.

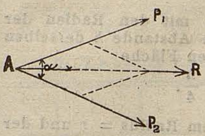
Barometerstand *b* in Millimeter	Seehöhe *A* in Meter	Barometerstand *b* in Millimeter	Seehöhe *A* in Meter	Barometerstand *b* in Millimeter	Seehöhe *A* in Meter
591	2029.4 —13·5	621	1633·9 —12·9	651	1257·1 —12·3
592	2015.9 —13·5	622	1621·0 —12·8	652	1244·8 —12·2
593	2002.4 —13·4	623	1608·2 —12·8	653	1232·6 —12·2
594	1989.0 —13·5	624	1595·4 —12·8	654	1220·4 —12·2
595	1975·5 —13·4	625	1582·6 —12·8	655	1208·2 —12·2
596	1962·1 —13·4	626	1569·8 —12·7	656	1196·0 —12·2
597	1948·7 —13·3	627	1557·1 —12·7	657	1183·8 —12·1
598	1935·4 —13·4	628	1544·4 —12·7	658	1171·7 —12·2
599	1922·0 —13·3	629	1531·7 —12·7	659	1159·5 —12·1
600	1908·7 —13·3	630	1519·0 —12·7	660	1147·4 —12·1
601	1895·4 —13·3	631	1506·3 —12·6	661	1135·3 —12.0
602	1882·1 —13·3	632	1493·7 —12·7	662	1123·3 —12·0
603	1868·8 —13·2	633	1481·0 —12·6	663	1111·3 —12·1
604	1855·6 —13·2	634	1468·4 —12·6	664	1099·2 —12·0
605	1842·4 —13·2	635	1455·8 —12·5	665	1087·2 —12·0
606	1829·2 —13·2	636	1443·3 —12·6	666	1075·2 —12·0
607	1816·0 —13·1	637	1430·7 —12·5	667	1063·2 —12·0
608	1802·9 —13·1	638	1418·2 —12·5	668	1051·2 —11·9
609	1789·8 —13·1	639	1405·7 —12·5	669	1039·3 —12·0
610	1776·7 —13·1	640	1393·2 —12·5	670	1027·3 —11 9
611	1763·6 —13·1	641	1380·7 —12·4	671	1015·4 —11·9
612	1750·5 —13·0	642	1368·3 —12·5	672	1003·5 —11·8
613	1737·5 —13·1	643	1355·8 —12·4	673	991·7 —11·9
614	1724·4 —13·0	644	1343·4 —12·4	674	979·8 —11·8
615	1711·4 —12·9	645	1331·0 —12·3	675	968·0 —11·9
616	1698·5 —13·0	646	1318·7 —12·4	676	956·1 —11·8
617	1685·5 —12·9	647	1306·3 —12·3	677	944·3 —11·7
618	1672·6 —12·9	648	1294·0 —12·3	678	932·6 —11·8
619	1659·7 —12·9	649	1281·7 —12·3	679	920·8 —11·8
620	1646·8 —12·9	650	1269.4 —12·3	680	909·0 —11·7

Barometerstand *b* in Millimeter	Seehöhe *A* in Meter		Barometerstand *b* in Millimeter	Seehöhe *A* in Meter		Barometerstand *b* in Millimeter	Seehöhe *A* in Meter	
681	897·3	—11·7	711	553·1	—11·3	741	223·1	—10·8
682	885·6	—11·7	712	541·8	—11·2	742	212·3	—10·7
683	873·9	—11·7	713	530·6	—11·1	743	201·6	—10·8
684	862·2	11·7	714	519·5	—11·2	744	190·8	—10·7
685	850·5	—11·6	715	508·3	—11·2	745	180·1	—10·7
686	838·9	—11·6	716	497·1	—11·1	746	169·4	—10·7
687	827·3	—11·7	717	486·0	—11·2	747	158·7	—10·7
688	815·6	—11·6	718	474·8	—11·1	748	148·0	—10·6
689	804·0	—11·5	719	463·7	—11·1	749	137·4	—10·7
690	792·5	—11·6	720	452·6	—11·0	750	126·7	—10·6
691	780·9	—11·6	721	441·6	—11·1	751	116·1	—10·6
692	769·3	—11·5	722	430·5	—11·1	752	105·5	—10·6
693	757·8	—11·5	723	419·4	—11·0	753	94·9	—10·6
694	746·3	—11·5	724	408·4	—11·0	754	84·3	—10·6
695	734·8	—11·5	725	397·4	—11·0	755	73·7	—10·6
696	723·3	—11·4	726	386·4	—11·0	756	63·1	—10·5
697	711·9	—11·5	727	375·4	—11·0	757	52·6	—10·6
698	700·4	—11·4	728	364·4	—10·9	758	42·0	—10·5
699	689·0	—11·4	729	353·5	—11·0	759	31·5	—10·5
700	677·6	—11·4	730	342·5	—10·9	760	21·0	—10·5
701	666·2	—11·4	731	331·6	—10·9	761	10·5	—10·5
702	654·8	—11·4	732	320·7	—10·9	762	0·0	—10·5
703	643·4	—11·3	733	309·8	—10·9	763	—10·5	—10·4
704	632·1	—11·4	734	298·9	—10·9	764	—20·9	—10·5
705	620·7	—11·3	735	288·0	—10·8	765	—31·4	—10·4
706	609·4	—11·3	736	277·2	—10·9	766	—41·8	—10·4
707	598·1	—11·3	737	266·3	—10·8	767	—52·2	—10·4
708	586·8	—11·2	738	255·5	—10·8	768	—62·6	—10·4
709	575·6	—11·3	739	244·7	—10·8	769	—73·0	—10·4
710	564·3	—11·2	740	233·9	—10·8	770	—83·4	—10·4

VI. Mechanik.

---

1. Das **Kräfte-** und **Geschwindigkeitenparallelogramm.**



$$R = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + 2\,P_1\,P_2 \cos\alpha}$$

2. Der **Schwerpunkt O** wird gefunden:

a) Bei dem Dreiecksumfange mit den Seiten a (Höhe h), b, c im Abstande von der Basisseite a

$$= \frac{b+c}{a+b+c} \cdot \frac{h}{2}.$$

b) Bei dem Kreisbogen von der Länge $= b$ und der Sehne $= a$ in einer Entfernung vom Mittelpunkte $= \frac{r\,a}{b}$.

c) Bei der ebenen Dreiecksfläche im Durchschnittspunkte der Mittellinien.

d) Bei einem Trapez mit den parallelen Seiten a, b und dem Abstande h derselben ist der Schwerpunktsabstand von a

$$= \frac{a+2\,b}{a+b} \cdot \frac{h}{3}.$$

e) Bei dem Kreisausschnitte, wenn die Länge des Bogens $= b$, und die Sehne $= a$ ist, im Abstande vom Mittelpunkte $= \frac{2}{3}\,\frac{a\,r}{b}$.

f) Bei dem ebenen Kreisabschnitte, dessen Fläche F und die Sehne a ist, im Abstande vom Mittelpunkte $= \frac{1}{12}\,\frac{a^3}{F}$.

g) Bei einem Parabelsegmente mit der Sehne $2\,y_0$ und dem Stücke x_0 des conjugirten Durchmessers ist der Schwerpunkt auf diesem Durchmesser in der Entfernung vom Scheitel $= {}^3/_5\,x_0$.

h) Bei dem ebenen Ausschnitte einer Kreisbandfläche mit den beiden Radien R und r, der größern Sehne $= a$ und der äußern Bogenlänge $= b$, im Abstande vom Mittelpunkte

$$= \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2}\,\frac{a}{b}.$$

i) Bei der vollständigen Kegel- oder Pyramidenfläche, in der geraden Verbindungslinie des Schwerpunktes O' der Schnittlinie mit der Spitze S, so dass $S\,O = \frac{2}{3}\,S\,O'$ ist.

k) Bei der Oberfläche einer Kugelzone in der halben Höhe.

l) Beim Kegel- und dem Pyramidenkörper in der Schwerpunktachse und in einem senkrechten Abstande von der Grundfläche $= \frac{1}{4}h$.

m) Bei einer abgestutzten Pyramide mit den parallelen Begrenzungsflächen A, B und dem Abstande h derselben ist der Schwerpunktsabstand von A

$$= \frac{A + 2\sqrt{AB} + 3B}{A + \sqrt{AB} + B} \cdot \frac{h}{4}.$$

n) Bei einem abgestutzten Kegel mit den Radien der parallelen Begrenzungsflächen R, r und dem Abstande h derselben ist der Schwerpunktsabstand von der ersteren Fläche

$$= \frac{R^2 + 2Rr + 3r^2}{R^2 + Rr + r^2} \cdot \frac{h}{4}.$$

o) Bei dem Kugelausschnitte mit dem Radius $= r$ und der Höhe der Calotte $= h$, im Abstande vom Mittelpunkte

$$= \frac{3}{8}(2r - h).$$

p) Bei dem Kugelabschnitte mit einer Grundfläche vom Radius R und der Höhe H, im Abstande von der Grundfläche

$$= \frac{2R^2 + H^2}{3R^2 + H^2} \cdot \frac{1}{2}H.$$

q) Der Schwerpunkt beliebig gestalteter ebener Flächen und Körper wird nach der Simpson'schen Regel gefunden.

3. Die **Bewegung** der Körper.

$v = \frac{ds}{dt}$, die Geschwindigkeit des Beweglichen in der Secunde, ds der in der unendlich kleinen Zeit dt zurückgelegte Weg.

$g = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2s}{dt^2}$, die Beschleunigung des Beweglichen in der Secunde.

$P = mg = m\frac{dv}{dt} = m\frac{d^2s}{dt^2}$ die beschleunigende Kraft, wobei m die Masse des Beweglichen. Bei der Schwerkraft ist $G = mg$ das Gewicht des Körpers.

$A = Ps$ die Arbeit der Kraft P, wenn sie den Angriffspunkt des Widerstandes in ihrer Richtung um den Weg s verschiebt.

mv ist die Bewegungsgröße, mv^2 die lebendige Kraft des Beweglichen und $\frac{mv^2}{2}$ die der lebendigen Kraft äquivalente Arbeitsgröße.

4. Bei der **gleichförmigen** Bewegung ist $v = \frac{s}{t}$ und $P = M$ die Stoßkraft.

5. Bei der gleichförmig **beschleunigten** und **verzögerten** Bewegung ist

$s = ct \pm \frac{1}{2}gt^2$, wobei c die Anfangsgeschwindigkeit bedeutet;

$v = c \pm gt$ die Endgeschwindigkeit nach t Secunden;

$P = Mg$, wobei g constant ist.

MO

6. Bei dem **freien Falle** ist

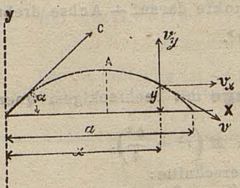
$$s = h = \frac{1}{2} g t^2, \text{ und } \quad v = gt = \sqrt{2 g h}.$$

$P = Mg$ ist dabei das absolute Gewicht des Körpers und daher $M = \frac{P}{g}$ die **Masse** des Körpers, g ist nahezu überall auf der Erdoberfläche 31·03 W. F. = 9·81 Met. = 31·26 Fß. preuss. = 32·18 Fß. engl. und $v = 4 \cdot 429 \sqrt{h}$ Met.

Beim Fall auf einer schiefen Ebene ist die Beschleunigung $g_1 = g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$, worin α der Neigungswinkel, μ der Reibungscoëfficient ist.

7. Tabelle der **Fallhöhen** (h und v in Meter).

v	h	v	h	v	h	v	h	v	h
0·1	0·0005	0·7	0·0249	1·75	0·1561	4·5	1·032	10	5·097
0·2	0·0020	0·75	0·0287	2·0	0·2039	5·0	1·274	12	7·339
0·25	0·0032	0·8	0·0326	2·25	0·2580	6·0	1·835	15	11·468
0.3	0·0046	0·9	0·0413	2·5	0·3185	7	2·497	20	20·387
0·4	0·0081	1·0	0·0509	3·0	0·4587	8	3·262	25	31·855
0·5	0·0127	1·25	0·0796	3·5	0·6244	9	4·128	30	45·872
0·6	0·0183	1·50	0 1147	4·0	0·8155				



8. Bei dem **Wurfe** eines Körpers ist:

$$v_y = c \sin \alpha \pm g t$$

$$v_x = c \cos \alpha$$

$$x^2 = \frac{2 c^2 \cos \alpha^2}{g} y;$$

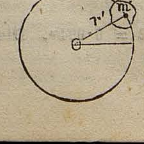
$$y = c t \sin \alpha - g \frac{t^2}{2}$$

$$x = c t \cos \alpha ; \; v = \sqrt{c^2 - 2 g y}$$

die Wurfweite $a = \frac{c^2}{g} \sin 2 \alpha$; die Wurfhöhe $h = \frac{c^2}{2g} \sin \alpha^2$.

Die Wurflinie ist eine Parabel, deren Scheitel A und deren Parameter $p = \frac{2 c^2}{g} \cos \alpha^2$ ist. Das Maximum der Wurfweite bei $\alpha = 45^0$. Dabei ist der Luftwiderstand nicht berücksichtigt.

9. Bei der gleichförmigen **Drehung** eines Körpers im Kreise ist die Centrifugalkraft $F = M \frac{v^2}{r}$. Dabei ist die Umfangsgeschwindigkeit $v = \frac{1}{3} r \pi \, . \, n$, wenn n die Zahl der Umdrehungen pr. Minute bedeutet.



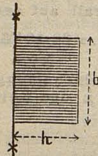
Die Winkelgeschwindigkeit ist $= \frac{v}{r}$;

$$\Sigma (mr^2) = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + m_3 r_3^2 + \dots$$

heißt das Trägheitsmoment. Ist J das Trägheitsmoment eines Körpers in Bezug auf eine durch seinen Schwerpunkt gehende Achse, so ist es in Bezug auf

eine zu dieser im Abstande a parallele Achse $J_1 = J + a^2 M$, wobei M die Masse des Körpers bedeutet.

10. Das **Trägheitsmoment** findet man:



a) Bei der Fläche eines Rechteckes, das sich um eine seiner Seiten dreht:

$$\mathfrak{M} = \frac{1}{3} M h^2.$$

Wenn es sich um eine Symmetrieachse, die zur Seite b desselben parallel ist, dreht:

$$\mathfrak{M} = \frac{1}{12} M h^2.$$

Wenn sich das Rechteck um die im Schwerpunkte darauf ⊥ Achse dreht:

$$\mathfrak{M} = \frac{1}{12} M (h^2 + b^2).$$

Wenn es sich um eine im Eckpunkte darauf ⊥ Achse dreht:

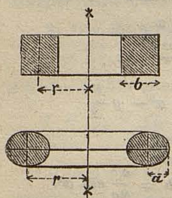
$$\mathfrak{M} = \frac{1}{3} M (h^2 + b^2).$$

b) Bei der Kreisfläche, wenn sie um einen Durchmesser $2r$ rotirt:

$$\mathfrak{M} = \frac{1}{4} M r^2.$$

Wenn sie sich um eine im Mittelpunkte darauf ⊥ Achse dreht:

$$\mathfrak{M} = \frac{1}{2} M r^2.$$



c) Bei dem **Ringe** mit rechteckigem Querschnitte:

$$\mathfrak{M} = M\left(r^2 + \frac{b^2}{4}\right),$$

mit elliptischem Querschnitte:

$$\mathfrak{M} = M\left(r^2 + \frac{3}{4} a^2\right).$$

d) Bei der Kugel oder Halbkugel $\mathfrak{M} = \frac{2}{5} M r^2$.

Bei einem Balancier von parabolischer Grundform mit der Länge 2α und der größten dazu senkrechten Sehne 2β, wenn er um eine senkrecht durch die Mitte der Grundform gehende Achse sich dreht, ist $\mathfrak{M} = {}^1/_5 M \left(\frac{8}{7} \alpha^2 + \beta^2\right)$.

11. Die **Schwingungszeit** eines mathematischen Pendels von der Länge l und bei kleinen Elongationswinkeln α ist für einen vollständigen Hin- und Hergang

$$t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}},$$

daher bekömmt ein Secundenpendel eine Länge $l = 0{\cdot}994^m$. Die reducirte Länge eines physischen Pendels ist:

$$\lambda = \frac{\mathfrak{M}}{M a},$$

wobei $\mathfrak{M}$ das Trägheitsmoment des Pendels in Bezug auf die Drehungsachse, a der Abstand seines Schwerpunktes von derselben ist.

12. Die **Arbeit**, welche ein in Bewegung befindlicher Körper verrichten kann, bevor er durch das Hindernis zur Ruhe gebracht wird, ist $A = \frac{1}{2} M v^2$, und wenn er von der Geschwindigkeit v auf die Geschwindigkeit v_1 gebracht wird:

$$A = \frac{1}{2} M (v^2 - v_1^2) = P (s - s_1) = 0{\cdot}051 (v^2 - v_1^2) G \text{ für Kilogr.-Met.}$$

13. Der Widerstand der **gleitenden Reibung** ist: $P = f Q$, wobei Q den gesammten Normaldruck zwischen den sich reibenden Flächen und f den Coëfficienten dieser Reibung bedeutet. Ebenso ist der Zapfenreibungs-Widerstand $P_1 = f_1 Q$.

Bei einem vollen ebenen Spurzapfen ist das Moment der Zapfenreibung oder der Widerstand, wenn derselbe neu:

$$\mathfrak{M} = \frac{2}{3} f Q r,$$

wenn er eingelaufen ist: $\mathfrak{M} = \frac{1}{2} f Q r$.

Bei einem ebenen ringförmigen Spurzapfen:

$$\mathfrak{M} = \frac{2}{3} f Q \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2} \text{ und } \mathfrak{M} = \frac{1}{2} f Q (R + r).$$

Bei einem cylindrischen Tragzapfen:

$$\mathfrak{M} = \frac{\pi}{2} f Q r \text{ und } \mathfrak{M} = \frac{4}{\pi} f Q r.$$

Die Abnützung ist immer am kleinsten bei vollen Spur- und cylindrischen Tragzapfen.

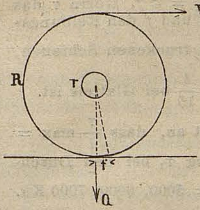
Tabelle der Werte von f und f_1.

Reibende Körper	Lage der Faser *)	Zustand der Oberflächen	Gleitende Reibung		Zapfen-Reibung. Die Schmiere wird erneuert	
			der Ruhe	der Bewegung	auf gew. Art	ununterbrochen
Gußeisen auf Gußeisen oder Bronce	.	wenig fettig		0·15	0·14	0·54
		geschmiert	0·16	.	0·07	.
		mit Wasser	.	0·31	.	0·28
Schmiedeeisen auf Gußeisen o. Bronce	.	trocken	.	0·18	.	.
		wenig fettig	0·19	.	0·25	.
		geschmiert	.	.	0·07	0·054
Schmiedeeisen auf Schmiedeeisen	.	trocken	.	0·44	.	.
		wenig fettig	.	.	.	.
Bronce auf Gußeisen	.	trocken	0.13	0·21	0·09	.
		geschmiert	. .	.	.	0·045 bis 0·052
Bronce auf Schmiedeeisen.	.	etwas fettig	.	0·16	.	.
Bronce auf Bronce .		trocken	.	0·20	0·10	.
Gußeisen auf Pockholz	.	fettig	.	.	0·10	.
		geschmiert	.	.	0·07	0·090
Schmiedeeisen auf Pockholz	.	fettig	.	.	0·19	.
		geschmiert	.	.	0·11	.

Reibende Körper	Lage der Faser *)	Zustand der Oberflächen	Gleitende Reibung der Ruhe	Gleitende Reibung der Bewegung	Zapfen-Reibung (Die Schmiere wird erneuert) auf gew. Art	Zapfen-Reibung ununterbrochen
Pockholz auf Pockholz	.	geschmiert	.	.	.	0·07
Gußeisen auf Eiche	=	trocken	.	0·49	.	.
	=	mit Wasser	0·65	0·22	.	.
	=	trockne Seife	.	0·19	.	.
Schmiedeeisen auf Eiche	=	mit Wasser	0·65	0·26	.	.
	=	mit Talg	0·11	0·08	.	.
Messing auf Eiche	=	trocken	0·62	.	.	.
Eiche auf Eiche	=	trocken	0·62	0·48	.	.
	=	trockne Seife	0·44	0·16	.	.
	#	trocken	0·54	0·34	.	.
	#	mit Wasser	0·71	0·25	.	.
	⊥	trocken	0·43	0·19	.	.
Holz auf Eiche (Mittel)	=	trocken	0·55	0·38	.	.
Rindsleder auf Eiche	Leder flach	trocken	0·61	.	.	.
	hohe Kante	trocken	0·43	0·33	.	.
	hohe Kante	mit Wasser	0·79	0·29	.	.
Lederriemen auf Eichen-Trommel	=	trocken	0·47	0·27	.	.
Hanfseil auf Eiche	=	trocken	0·80	0·52	.	.
Lederriemen auf Gußeisen	flach	trocken	0·28	0·56	.	.
	„	mit Wasser	0·38	0·36	.	.
Rindsleder als Kolben-Liderung	flach	mit Wasser	0·62	.	.	.
		Oel, Seife	0·12	.	.	.
Schmiedeeisen auf Muschelkalk	„ .	trocken	0·42	0·24	.	.
Eiche auf Muschelkalk	⊥	trocken	0·64	0·38	.	.
Muschelkalk auf Muschelkalk	.	trocken	0·70	0·38	.	.
Muschelkalk auf Rogenstein	.	trocken	0·75	0·67	.	.
Rogenstein auf Rogenstein	.	mit Mörtel	0·74	.	.	.

*) Es bedeutet =, dass die Bewegung in der Richtung der Fasern beider Körper, # dass sie normal gegen die Fasern des gleitenden Körpers erfolge, und ⊥, dass sich Hirnholz auf Langholz in der Faserrichtung des letzteren bewege.

14. Der **Widerstand der rollenden Reibung** ist gegeben durch $W = \frac{Q\,(f + f_1\,r)}{R}$.



Dabei ist f (0·4 — 1^{mm}) der Hebelarm der rollenden Reibung und f_1 der Reibungscoëfficient der Zapfenreibung.

A) Der **Widerstand der Fuhrwerke** ist dem Durchmesser der Laufräder nahezu umgekehrt proportional. Bei mittlerer Radkranzbreite von c $10^{cm.}$ beträgt er auf horizontaler Bahn:

a) Auf schlechtem Wege, in lockerem Sande oder auf lockerer, $12^{cm.}$ hoher Kiesschichte . . . . $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ Q.

b) Auf kothiger, aufgerissener Chaussée . . . . . . $\frac{1}{20}$ „ $\frac{1}{12}$ Q.

c) Auf guter Chaussée . . . . $\frac{1}{50}$ „ $\frac{1}{30}$ Q.

d) Auf gewöhnlichem Pflaster . . . . $\frac{1}{50}$ „ $\frac{1}{40}$ Q.

e) Auf sehr gutem Pflaster. . . . . $\frac{1}{60}$ „ $\frac{1}{50}$ Q.

B) Bei **Eisenbahnfahrzeugen** ist:

a) der Widerstand auf ebener Bahn (Bahnwiderstand)

$$W_1 = Q\left(2{\cdot}7 + 0{\cdot}33\,v + 0{\cdot}061\,\frac{F\,v^2}{Q}\right),$$

dabei v die Geschwindigkeit in Meter, F die Stirnfläche des größten Wagens in $\square^m$, Q die Last in Tonnen zu verstehen.

Annähernd ist $W_1 = \frac{1}{200} - \frac{1}{300}\,Q$.

b) der Widerstand in der Steigung

$$W_2 = Q \sin\alpha = Q\,\frac{H}{L},$$

für die bloße Locomotive ist das Maximum der Steigung

$$= \frac{1}{6} - \frac{1}{7}.$$

c) der Widerstand in der Krümmung

$$W_3 = Q\,f\,\frac{s + e}{2\,R}\ \text{(nach Redtenbacher)},$$

hierin ist s die Spurweite, e der Radstand und R Krümmungsradius;

$$W_3 = \frac{75}{R}\,W_1;\ R \text{ in M. (nach Clark)}.$$

C) Der **Widerstand der Locomotive** in ebener Bahn ist

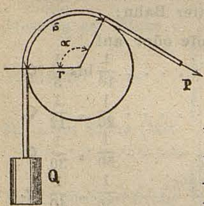
$$W_4 = \frac{1}{125} - \frac{1}{80}\,Q_1,$$

wo Q_1 das Locomotivgewicht; W_5 in der Steigung und W_6 in der Krümmung, bestimmt sich wie oben.

Zug in der Zugkette: $\mathfrak{W}_1 = W_1 + W_2 + W_3$.
Widerstand der Locomotive: $\mathfrak{W}_2 = W_4 + W_5 + W_6$.
Zugkraft der Locomotive: $\mathfrak{W} = \mathfrak{W}_1 + \mathfrak{W}_2 = \tau f$, worin τ das für eine Locomotive wichtige Adhäsionsgewicht und f den Reibungscoëfficient der Schienen bedeutet, der $= \frac{1}{3}$ bei trockenen Schienen, $= \frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ bei nassen Schienen und $= \frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{15}$ bei Glatteis ist.

Man nimmt i, die Zahl der Achsen derart an, dass $\frac{\tau}{i}$ max $=$ 13000 Kg. und als Maximum der Radbelastung τ_1 bei den Durchmessern $D = 1,\ 1\frac{1}{2},\ 2^m$ beziehungsweise; $\tau_1 = 5000,\ 6000,\ 7000$ Kg.

Bei Rollen von Drehkrahnen rechnet man pro 1mm Berührungshöhe 40 — 80 Kg. Berührungsdruck.



D) Die **Reibung** eines um einen festen Cylinder gelegten Seiles ist gegeben durch

$$P = Q\, e^{f\alpha} = Q\, e^{f\frac{s}{r}}$$

für $f = \frac{1}{3}$

und $\frac{s}{r} =$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3}{2}\pi$	2π	4π
wird $P =$	1·69	2·85	4·81	8·12	65·94 Q.

E) Die **Seilsteifigkeit** verursacht einen Widerstand:

$$W = k\frac{\delta^2}{D}Q,$$

worin δ die Seildicke, D der Rollendurchmesser, beide in Centim. und $k = 0{\cdot}26$ gesetzt wird.

15. Der **Druck einer tropfbaren Flüssigkeit** gegen eine ebene Gefäßwand, ist in normaler Richtung gegen dieselbe $P = \gamma\, F\, z + p\, F$, wenn γ das Gewicht der Cubikeinheit der Flüssigkeit, F die gedrückte Fläche, z die verticale Distanz des Schwerpunktes O der gedrückten Fläche von dem Flüssigkeitsspiegel, und p der äußere Druck auf die Flächeneinheit der Flüssigkeitsoberfläche ist. Ohne Rücksicht auf letzteren ist: $P = \gamma\, F\, z$.

16. Die **theoretische Ausflußgeschwindigkeit** aus einer Oeffnung in horizontaler Wand ist:

$$v = \sqrt{2\, g\, (h + \delta)},$$

wobei h die Flüssigkeitshöhe über der Oeffnung, δ die Flüssigkeitshöhe, welche der Differenz des äußeren Druckes auf die □ Einheit der Oberfläche und der Ausflußöffnung bedeutet.

Ist A die Fläche der Mündung und $\delta = 0$, so hat man

$$v = \sqrt{2\, g\, h} = 4{\cdot}429\, \sqrt{h}$$

und $Q = A\, v$ die theoretische Ausflußmenge.

Für den rechteckigen Ueberfall von der Breite b und der Höhe h ist:

$$v = \frac{2}{3}\sqrt{2\, g\, h},\quad Q = \frac{2}{3}\, h\, b\, \sqrt{2\, g\, h}.$$

Die corrigirten (wirklichen) Ausflußmengen erhält man:

$Q_e = \mu\ Q$, $\mu = \alpha\ \rho$, die wirkliche Ausflußgeschwindigkeit $v_e = \rho\ v$, den wirklichen Ausflußquerschnitt $A_e = \alpha\ A$, wo μ der Ausfluß-, α der Contractions-, ρ der Geschwindigkeitscoëfficient ist. Bei dünnen Wänden ist im Mittel: $\alpha = 0{\cdot}64$, $\rho = 0{\cdot}96$, $\mu = 0{\cdot}615$, bei partieller Contraction $\mu_1 = \mu\left(1 + 0{\cdot}155\frac{u}{p}\right)$; p ist da der ganze Umfang der Oeffnung, u der nicht benetzte Theil derselben.

Der Widerstandscoëfficient $\xi = \frac{1}{\rho^2} - 1$ ist im Mittel für obige Verhältnisse $\xi = 0{\cdot}085$.

Bei Schleußenschützen, wo die Unterkante der Oeffnung nahe am Boden, ist $\mu = 0{\cdot}625$, bei geneigten Schützen $\mu = 0{\cdot}74$ für 60° Neigung, $\mu = 0.80$ für 45° Neigung.

Ist h die Druckhöhe, d der innere Durchmesser, l die Länge einer Rohrleitung, λ der Reibungs-, ξ der Widerstandscoëfficient für den Eintritt des Wassers in dieselbe, v die effective Geschwindigkeit am Ende der Leitung, so ist:

$$h = \left(1 + \xi + \lambda\frac{l}{d}\right)\frac{v^2}{2g} \text{ und } v = \frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{1 + \xi + \lambda\frac{l}{d}}}.$$

Ist der Querschnitt rechteckig, so hat man in v und h statt $\lambda\ \frac{l}{d}$ zu setzen $\lambda\ \frac{a+b}{2ab}\ l$. Nach Weißbach ist:

$$d = 0{\cdot}01439 + \frac{0{\cdot}0098711}{\sqrt{v}},$$

ξ ist im Mittel $0{\cdot}505$, kann aber durch Abrundung der Eintrittsstelle auf $0{\cdot}08$ herabgemindert werden, und $\lambda = 0{\cdot}010 - 0{\cdot}017$.

Tafel der Wassermengen, welche Röhrenleitungen von 0·025 — 0·300 Meter Durchmesser im Lichten bei verschiedenen Wassergeschwindigkeiten in 1 Minute liefern.

V in Meter	Röhren-Durchmessesser in Meter								
	0·025	0·050	0·075	0·100	0·125	0·150	0·200	0·250	0·300
	in 1 Minute ausfliessende Wassermenge in Cbm.								
0·1	0·0029	0·0118	0·0265	0·0471	0·0736	0·1060	0·1885	0·2945	0·4240
0·25	0·0074	0·0295	0·0663	0·1178	0·1841	0·2651	0·4712	0·7363	1·0603
0·5	0·0147	0·0589	0·1325	0·2356	0·3682	0·5301	0·9425	1·4726	2·1206
1·0	0·0295	0·1178	0·2651	0·4712	0·7363	1·0603	1·8850	2·9452	4·2412
1·5	0·0442	0·1767	0·3976	0·7069	1·1045	1·5904	2·8274	4·4179	6·3617
2·0	0·0589	0·2356	0·5301	0·9425	1·4726	2·1206	3·7699	5·8905	8·4823

17. Ein **Gefäß** von constantem horizontalen Querschnitte G, mit der Bodenöffnung F, entleert sich in

$$t = \frac{2\ G\ h}{\mu\ F\sqrt{2gh}} = \frac{2\ G\ h}{Q} \text{ Sec.},$$

wenn h die Flüssigkeitshöhe darin ist.

18. Der Druck P, welchen ein **Wasserstrahl** von der Geschwindigkeit v und dem Querschnitte F bei dem **Stoße** gegen

eine ebene Fläche übt, die normal gegen v ist und in der Richtung von v mit der Geschwindigkeit c ausweicht, ist:

$$P = \left(v - c\right)\frac{Q}{g}\gamma$$

wobei γ das Gewicht der Cubikeinheit Wasser und $Q = F\,v$ ist. Ist die Fläche hohl und biegt sie den Strahl in die entgegengesetzte Richtung, so ist $P = 2\,\frac{v-c}{g}\,Q\gamma$.

Die Arbeit ist dabei $L = P\,c$, und ist im Maximum für $c = \frac{1}{2}\,v$. Im ersten Falle ist somit $L_{mx} = \frac{1}{2}\,Qh\,\gamma$ und im zweiten $L_{mx} = Qh\gamma$.

Ein Wasserstrahl erreicht nach **Weißbach** eine **Steighöhe** von $S = \frac{h}{\alpha + \beta\,h + \gamma\,h^2}$, worin h die effective Druckhöhe und α, β, γ für jede Mündung besondere Coëfficienten sind.

Steighöhen für kreisförmige Mündungen in dünner Wand in M.

$d =$	4	7	10	15	25^{mm}
$h = 5^{m}$	4·42	4·62	4·66	4·76	4·95
$= 10$	—	8·18	8·53	8·86	9·69
$= 15$	—	10·50	11·49	12·15	13·98

19. Bei dem **Stoße** des **unbegrenzten** Wassers gegen eine Fläche F ist

$$P = \alpha\,\frac{v^2}{2g}\,F\gamma,$$

wobei α ein von der Form und Stellung von F und von der Art des Zusammenstoßes abhängiger Erfahrungscoëfficient ist. Für dünne ebene, senkrecht gegen den Strom gestellte Platten ist $\alpha = 1·86$, wenn die Platte steht, und $\alpha = 1·25$, wenn das Wasser in Ruhe ist. Für gut gebaute Flußdampfer ist $\alpha = 0·16$ bis $0·18$, für gut gebaute Seedampfschiffe $\alpha = 0·07$ bis $0·11$, für Canal-Dampfschiffe $\alpha = 0·24$ bis $0·33$. v ist die relative Geschwindigkeit von F und dem Wasser.

Bei dem **Schwimmen der Körper** ist der Auftrieb oder der Gewichtsverlust in der Flüssigkeit gleich dem Gewichte des verdrängten Flüssigkeitsvolums. Der Angriffspunkt des Auftriebes fällt mit dem Schwerpunkte der verdrängten Flüssigkeit zusammen. Bei stabilem Schwimmen liegt dieser, sowie das Metacentrum über dem Schwerpunkte des schwimmenden Körpers.

20. Der **Druck** einer **Atmosphäre** ist:

Für	Druck p. □ Einh.	Quecksäul. Höhe	Wassers. Höhe
engl. Maß	14·7 Pfd. p. □″	29·9 Zoll	33·90 Fuß
österr. M.	12·81 Pfd. p. □″	28·85 Zoll	32·68 Fuß
preuss. M.	14·0 Pfd. p. □″	29·00 Zoll	32·80 Fuß
franz. M.	$1·033^{Kil.}$ p. $□^{Ctm.}$	$76·00^{Ctm.}$	10·33 Meter

1 Kil. Druck p $□^{mm.}$ = 1240 Pfd. W. p. □″ W.

21. Permanente Gase verändern das Volumen v ihrer Gewichtseinheit und ihren Druck p. □ Einheit nach dem Mariotte und Gai-Lussac'schen Gesetze:

$$\frac{v\,p}{v_0\,p_0} = \frac{1 + \alpha\,t}{1 + \alpha\,t_0} = \frac{a + t}{a + t_0},$$

wenn t die Temperatur in C^0. Für trockene atmosphärische Luft ist $\alpha = 0{\cdot}003665$, $a = 273$. Es ist auch: $v\,p = R\,(a + t)$, wobei die Constante $R = 29{\cdot}268$. Für jedes andere permanente Gas ist $R' = R\,\frac{\delta}{\delta_1}$, wobei δ und δ_1 die spezifischen Gewichte der Luft und des anderen Gases bei gleichem Drucke und demselben t sind.

22. Die **Geschwindigkeit** v der unter dem Quecksilbermanometerstand h in einem Gefäße eingeschlossenen und dem Quecksilberbarometerstande b der äußern Atmosphäre ausströmenden Luft ist

$$v = 396\sqrt{(1 + \alpha t)\,\frac{h}{b + h}},$$

wobei $\alpha = 0{\cdot}003665$ bei trockener und $\alpha = 0{\cdot}004$ bei feuchter äußerer Luft und t die Temperatur der Luft im Gefäße ist. Die theoretische Ausflußmenge ist auf t und p der Luft im Gefäße bezogen: $Q = Fv$, wenn F der Ausflußquerschnitt ist. Auf t und p der äußeren Luft bezogen, ist $Q = \frac{b + h}{b}\,Q$. Die wirklichen Ausflußmengen sind $Q_e = \mu\,Q$ und $Q_{e1} = \mu\,Q_1$, wobei im Mittel:

a) für Oeffnungen in dünner Wand . . . . $\mu = 0{\cdot}56$
b) für kurze cylindrische Ansatzrohre. . . . . $\mu = 0{\cdot}75$
c) für gut abgerundete conoidische Mundstücke . . . $\mu = 0{\cdot}98$
d) für eine con. Röhre von circa 6^0 Seitenconvergenz . $\mu = 0{\cdot}92$

zu setzen ist. Für kleine h und nicht erhitzte Luft findet man hinreichend genau $Q = \mu\,F\sqrt{2gh\,\delta}$, wobei δ die Dichte der manometrischen Flüssigkeit ist in Bezug auf die äußere Luft

$\delta = 773$ für Quecksilber, $\delta = 10505$ für Wasser.

In Rohrleitungen bewegt sich die Luft nach denselben Gesetzen wie das Wasser und es ist l nach Weißbach bei Geschwindigkeiten von 25 bis 100 M., in Röhren von Messing bei 1 *cm.* Durchmesser, 0·0273 bis 0·0148.

Das Gewicht der Luft bei t^0 Temperatur und einer Spannung von p Atmosphären ist:

$$1 \text{ Cbm. Luft} = \frac{1{\cdot}252\,.\,p}{1 + 0{\cdot}004\,.\,t} \text{ Kilo.}$$

23. Der **Druck des Windes** gegen eine Fläche ist für die normal gegen dieselbe gerichtete Geschwindigkeit v:

$$P^{\text{Kil.}} = 0{\cdot}1185\,v^2 \text{ pr. } \square^m.$$

	Geschw. in Met.	Druck pro $\square^m$ in Kilo.
Wind, lebhaft . . . . . . circa	6·9	5·58
Sturm . . . . „	25·1	74·6
Orcan . . . . „	40·8	197

VII. Wärme.

1. Für die **Verwandlung der Temperaturgrade** nach Celsius, Reaumur und Fahrenheit gilt:

$0^0\ C = 0^0\ R = 32^0\ F.$

$100^0\ C = 80^0\ R = 212^0\ F.$

$C^0 = 1 \cdot 25\ R^0 = 0 \cdot 556\ (F^0 - 32).$

$R^0 = 0 \cdot 8\ C^0 = 0 \cdot 444\ (F^0 - 32).$

$F^0 = 32 + 1 \cdot 8\ C^0 = 32 + 2 \cdot 25\ R^0.$

2. Für die **Ausdehnung der Körper** durch die Wärme gilt, wenn t_1, l_1, F_1, V_1 die ursprünglichen, t_2, l_2, F_2, V_2 die schließlichen Temperaturen, Längen, Querschnitte und Volumina und δ den **Ausdehnungscoëfficienten** bedeuten:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{1 + \delta\, t_1}{1 + \delta\, t_2},\ \frac{F_1}{F_2} = \frac{1 + 2\, \delta\, t_1}{1 + 2\, \delta\, t_2},\ \frac{V_1}{V_2} = \frac{1 + 3\, \delta\, t_1}{1 + 3\, \delta\, t_2}.$$

Tabelle einiger Ausdehnungscoëfficienten für 1^0 *C.* Temperaturdifferenz.

Gußeisen	0·000011	Kupfer	0·000017
Stabeisen	0·000012	Quecksilber. .	0·000060
Stahl gehärtet . .	0·000012	Wasser	0·000155
Stahl ungehärtet.	0·000010		

3. Eine **Wärmeeinheit,** auch **Calorie,** ist diejenige Wärmemenge, welche dazu gehört, die Gewichtseinheit (1 *kg.*) Wasser von 0^0 auf 1^0 *C.* zu erwärmen.

4. In der **mechanischen Wärmetheorie** gilt der **Grundsatz:** die verübte Arbeit von Seite eines Gases bei seiner Ausdehnung steht mit seiner verschwindenden Wärme und umgekehrt, die durch das Gas aufgenommene Wärme mit der aufgewendeten Arbeit bei seiner Zusammendrückung in dem einfachen Zusammenhange von Proportionalität.

Mechanisches Aequivalent der Wärmeeinheit ist daher diejenige mechanische Arbeit, welche einer Calorie entspricht und wird ausgedrückt durch $\frac{1}{A} = 424\ mkg.$

5. Die Hauptgleichung für die **Wärmezuführung** ist:

$$d\ Q = A\ (d\ U + d\ L) = A\ (d\ U + p\ d\ v);$$

es bezeichnet Q die gesammte zugeführte Wärme, U die der innern Wärme und L die der äußern Wärme entsprechende Arbeit; ferner p den specifischen Druck, v_0 das Volum von 1 *kg.*, γ das Gewicht von 1 *cbm.*, c_p die specifische Wärmemenge bei constanter Pressung, c_v die bei constantem Volum, $R = \frac{p\ v}{\alpha + t} = \frac{p\ v}{\tau}$ die Mariotte-

Gay Lussac'sche Constante, t die Temperatur in C^0; (bei trockener Luft ist: $\gamma = 1{\cdot}293$ *kg.*, $c_p = 0{\cdot}2377$, $c_v = 0{\cdot}1687$, $\frac{c_p}{c_v} = k = 1{\cdot}410$, $R = 29{\cdot}268$).

6. Für **permanente Gase** gilt: *A*) Bei deren Erwärmung:
a) unter constantem Volumen: $Q = c_v\,(t_2 - t_1)$;
b) unter constanter Pressung: $Q = c_p\,(t_2 - t_1 = c_v\,(t_2 - t_1) + A\,p\,(v_2 - v_1)$.

Die verrichtete Arbeit:

$$L = p\,(v_2 - v_1) = \frac{(c_p - c_v)\,(t_2 - t_1)}{A\,p} = R\,(t_2 - t_1).$$

Daraus der Zusammenhang $c_p - c_v = A\,R$.

B) Bei deren Volumsänderung
a) unter constanter Temperatur:

$$Q = A\,R\,\tau\,ln\,\frac{v_2}{v_1} = A\,p_1\,v_1\,ln\,\frac{v_2}{v_1} = A\,p_1\,v_1\,ln\,\frac{p_1}{p_2};$$

$$L = \frac{Q}{A} = p_1\,v_1\,ln\,\frac{v_2}{v_1} = p_1\,v_1\,ln\,\frac{p_1}{p_2}.$$

b) ohne Wärmezuführung und ohne Wärmeentziehung:

$$\frac{p_1}{p_2} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^{k},\quad \frac{a + t_1}{a + t_2} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^{k-1} = \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{k-1}{k}}.$$

Diese drei Gleichungen besprechen das Poisson'sche Gesetz. Die Curve, welche diesen Zusammenhang des specifischen Druckes und des specifischen Volumens graphisch zeigt, heißt die adiabatische Curve.

$$L = \frac{p_1\,v_1}{k - 1}\left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{k-1}{k}}\right],\quad t_2 - t_1 = (a + t_1)\left[\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{k-1}{k}} - 1\right].$$

7. Für die **Dampfbildung** von t^0 ist die gesammte zuzuführende Wärme λ pr. Gewichtseinheit gleich der der Flüssigkeit bis t^0 zukommenden Flüssigkeitswärme

$$q = t + 0{\cdot}00002\,t^2 + 0{\cdot}0000003\,t^3$$

mehr der Verdampfungswärme r

$$\lambda = q + r = 606{\cdot}5 + 0{\cdot}305\,(t - t_0)\ \text{Calorien.}$$

Nach Pambour ist das specifische Gewicht für gesättigte Wasserdämpfe: $\gamma = \beta\,(a{+}p)$,
für Hochdruckdämpfe ($p > 3$) ist $\beta = 0{\cdot}00004713$, $a = 3019$,
für Niederdruckdämpfe ($p < 3$) ist $\beta = 0{\cdot}000050$, $a = 1200$.

8. In einem geschlossenen Raume werde einer **Dampf- und Flüssigkeitsmischung**, wovon in der Gewichtseinheit x Theile in Dampfform vom specifischen Volumen u enthalten sind, Wärme mitgetheilt oder entzogen. Dabei ist die aufgewendete Wärme:

$$Q = q - q_1 + u_1\,x_1\left(\frac{\rho}{u} - \frac{\rho_1}{u_1}\right),$$

wo $\rho + A\,p\,u = r$,
$\rho = 575{\cdot}40 - 0{\cdot}79\,t$ die innere latente Wärme,
$A\,p\,u = 32{\cdot}28 + 0{\cdot}077\,t$ die äußere latente Wärme ist.

Die adiabatische Curve ist ausgedrückt durch die Rankine'sche Gleichung $p\,v^{\mu} = p_1\,v_1^{\mu}$, worin für getrocknete Dämpfe $\mu = 1{\cdot}135$, für feuchte Dämpfe $\mu = 1{\cdot}035 + 0{\cdot}1\,x$ gesetzt wird.

Die Expansionsarbeit $L_e = \frac{p_1\,v_1}{\mu - 1}\left[1 - \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{\mu-1}{\mu}}\right]$.

Die Compressionsarbeit $L_e = \frac{p_1\,v_1}{\mu - 1}\left[\left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{\mu-1}{\mu}} - 1\right]$.

Die Ausströmgeschwindigkeit des Dampfes

$$v = \sqrt{2\,g\,\frac{\mu}{\mu-1}\left[1-\left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{\mu-1}{\mu}}\right]p_1\,v_1}.$$

Ueberdruck im Kessel in Atmosphären						
$p_ü$ =	1·1	1·2	1·4	1·6	1·8	2
v =	178·46	246·91	335·43	396·67	443·37	481·90

$p_ü$ =	2·5	3	3·5	4
v =	553·70	606·57	647·70	681·57

9. Tabelle der Temperatur t, Spannung p und Dichte γ des **gesättigten Dampfes.**

Gewicht von 1 Cubikm. in Kil.

Druck in Atmosphären	Druck pr. □ᶜᵗᵐ. in Kilogramm	t^0 C.	γ = Gewicht 1 C. M. in Kilogramm
0·5	0·5167	81·71	* 0·3153
1·0	1·0334	100·00	0·6059
1·5	1·5501	111·74	0·8874
2·0	2·0668	120·60	1·1631
2·5	2·5835	127·80	1·4345
3·0	3·1002	133·91	1·7024
3·5	3·6169	139·24	1·9676
4·0	4·1336	144·00	2·2303
4·5	4·6503	148·29	2·4911
5·0	5·1670	152·22	2·7500
5·5	5·6837	155·85	3·0073
6·0	6·2004	159·22	3·2632
6·5	6·7171	162·37	3·5178
7·0	7·2338	165·34	3·7711
8·0	8·2672	170·81	4·2745
9·0	9·3006	175·77	4·7741
10·0	10·3340	180·31	5·2704
11·0	11·3674	184·50	5·7636
12·0	12·4008	188·41	6·2543

* Werden die Zahlen dieser Spalte mit 0·001 multiplicirt, so ergibt sich das specifische Gewicht des Wasserdampfes.

10. Bei **Dampfheizungen** genügt für 90—160 Cub. Met. Raum 1 □ᵐ gußeiserne Heizfläche. Es condensirt pr. Stunde und □ᵐ Heizfläche ungefähr 1·68 Kg. Dampf.

Bei Warmwasserheizungen kann man für 40 bis 50ᶜᵇᵐ Raum 1 □ᵐ gußeiserne Heizfläche rechnen.

Das Leitungsvermögen von Kupfer, Eisenblech und Gußeisen verhält sich wie 12 : 5 : 8.

VIII. Festigkeit.

1. **Tabelle** der **absoluten Festigkeit** einiger Materialien.

Material	Pfd. pr. W. □''.		Kil. pr. □Mm		$\frac{\Delta Z}{Z}$
	K_{mx}	K_e	K_{mx}	K_e	
Stabeisen	45000—55000	16000—20000	36·3—44·3	12·9—16·1	1 : 1500
Eisenblech	45000	21000	36·3	16·9	1 : 1500
Gußstahl	72000 bis 120000	36800—66000	58·0—96·7	29·7—52·2	1 : 835
Gußeisen	16000	12000	13·0	9·8	1 : 1200
Kupfer	28000	3200	22·6	2·6	1 : 4000
Messing	14000	6000	11·3	4·8	1 : 1320
Harte Hölzer	9800	2460	7·9	2·0	1 : 600
Weiche „	8200	1600	6·6	1·3	1 : 800

Es ist K_{mx} die Belastung beim Abreißen, K_e die Elasticitätsgrenze $\frac{\Delta Z}{Z}$ die Ausdehnung bei der Elasticitätsgrenze, P die Belastung und F der Querschnitt, so gilt: $P = k_{mx} F$.

Die **Arbeitsfestigkeit** K ist nach Wöhler: für den Bruch nach unendlich oftmaligem Belastungswechsel

bei Schmiedeeisen $K = 2190 \left(1 + \frac{5}{6} \frac{S \text{ min.}}{S \text{ max.}}\right)$,

bei Gußstahl $K = 3650 \left(1 + \frac{5}{6} \frac{S \text{ min.}}{S \text{ max.}}\right)$,

für sichere Construction empfiehlt es sich $K = 800 \left(1 + \frac{1}{2} \frac{S \text{ min.}}{S \text{ max.}}\right)$, $K = 1200 \left(1 + \frac{3}{4} \frac{S \text{ min.}}{S \text{ max.}}\right)$ zu machen, worin bei zweierlei Beanspruchungen des Materiales S min. die kleinere, S max. die größere ist und K auf *kg.* pr. □ *cm.* sich bezieht. Bei wechselndem Zug und Druck werden beide addirt, so dass diese Summe bei Schmiedeeisen = 8 und bei Gußstahl = 12 *kg.* nicht überschreitet.

2. **Tabelle der rückwirkenden Festigkeit** einiger Materialien.

Material	Pfd. pr. □''	Kil. pr. □Mm
	k_{mx}	k_{mx}
Gußeisen	88000	70·9
Schmiedeeisen	28000	22·6
Basalt	22000	17.7
Kalkstein	1320 bis 5280	1·1 bis 4·3
Marmor	1640 bis 6560	1·3 bis 5·3
Sandstein	1750 bis 11400	1·4 bis 9·2
Ziegelstein	500 bis 1750	0·4 bis 1·4
Eiche u. Tanne	5172	4·2
Buchen	6750	5·4

Man pflegt Hölzer mit $^1/_6$, Steine mit $^1/_{10}$ von K_{mx} zu beanspruchen.

3. Gegen **Abscheerung** ist die zulässige Belastung $^1/_2$ bis $^4/_5$ jener für absolute Festigkeit.

Gegen das Lochen der Eisenbleche ergiebt sich ein Widerstand von 43·90 Kil p. □^{mm} Schnittfläche.

Der Widerstand gegen Abscheeren ist für Schmiedeeisen 32·70 Kil. p. □^{mm} Schnittfläche.

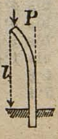
$$\text{Die Belastung } P \text{ ist: } P = \frac{4}{5} F.k_{mx}.$$

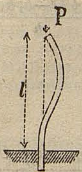
4. **Tabelle** über die zulässige Belastung $k_1 = \eta\, k$, für **Säulen** mit abgerundeten frei beweglichen Enden, welche auf **Zerknicken** in Anspruch genommen werden

k für Gußeisen = 14·62 Kil pr. □^{mm}, für Schmiedeeisen k = 8·77.

Verhältnis	Kreisf. Querschnitt, Durchmesser d		Rechteckiger Querschnitt, kleinste Seite d		Hohle Säule, Durchm. d mit Min. Wandst.		Hohle Säule mit quad. Querschnitt $d \cdot d$ mit Min. Wandst.	
$\frac{l}{d}$	Schmiedeeisen. k_1 =	Gußeisen. k_1 =	Schmiedeeisen. k_1 =	Gußeisen. k_1 =	$^1/_{60}\,d$ Schmiedeeisen. k_1 =	$^1/_{20}\,d$ Gußeisen. k_1 =	$^1/_{60}\,d$ Schmiedeeisen. k_1 =	$^1/_{20}\,d$ Gußeisen. k_1 =
3	0·99 k	0·88 k	0·99 k	0·92 k	0·99 k	0·94 k	0.99 k	0·95 k
6	0·94 k	0·66 k	0·96 k	0·72 k	0·97 k	0·80 k	0·98 k	0·84 k
8	0·91 k	0·53 k	0·93 k	0·60 k	0·95 k	0·69 k	0.96 k	0·72 k
10	0·86 k	0·42 k	0·89 k	0·49 k	0·92 k	0·59 k	0·94 k	0·65 k
20	0·61 k	0·15 k	0·68 k	0·19 k	0·76 k	0·26 k	0·81 k	0·32 k
30	0·41 k	0·073 k	0·48 k	0·095 k	0·58 k	0·14 k	0·65 k	0·17 k
40	0·28 k	0·043 k	0·34 k	0·056 k	0·43 k	0·082 k	0·50 k	0·11 k
50	0·20 k	0·027 k	0·25 k	0·036 k	0·33 k	0·054 k	0·40 k	0·070 k
60	0·15 k	0·019 k	0·19 k	0·026 k	0·26 k	0·038 k	0·31 k	0·050 k
70	0·11 k	0·014 k	0·14 k	0·019 k	0·20 k	0·028 k	0·25 k	0·037 k
80	0·089 k	0·011 k	0·11 k	0·015 k	0·16 k	0·022 k	0·21 k	0·029 k
90	0·071 k	0·000 k	0·093 k	0·012 k	0·13 k	0·017 k	0·17 k	0·023 k
100	0·059 k	0·007 k	0·076 k	0·009 k	0·11 k	0·014 k	0·14 k	0·019 k

Tabelle der Werte dsr Strebfestigkeit.

Beanspruchung		Bruch bei
	Oben geführt Unten geführt	$P = \pi^2 \frac{T\,\varepsilon}{l^2}$
	Oben frei Unten fest	$P = \frac{\pi^2}{4} \frac{T\,\varepsilon}{l^2}$

Beanspruchung		Bruch bei
	Oben geführt Unten fest	$P = 2\,\pi^2\,\frac{\tau\,\varepsilon}{l^2}$
	Oben fest Unten fest	$P = 4\,\pi^2\,\frac{\tau\,\varepsilon}{l^2}$,

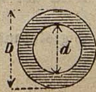
hierin ist τ kleinstes Trägheitsmoment, P Bruchbelastung.

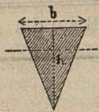
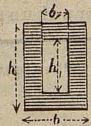
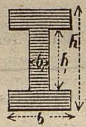
Für Säulen mit unbeweglichen Enden ist die halbe Länge und bei einem fixen und einem beweglichen die doppelte Länge in Rechnung zu nehmen.

5. Für **relative Festigkeit** ist das Widerstandsmoment eines Querschnittes $W = \frac{J}{y}$. Hiebei ist J das Trägheitsmoment des Querschnittes in Bezug auf die neutrale Achse, jedoch so verstanden, dass für die „Masse M“ der Ausdruck für den Flächeninhalt eingeführt wird und y ist der Abstand der am stärksten belasteten Faser von der neutralen Achse. Wenn B_m das Biegungsmoment $\Sigma\,(P\,l)$ für den gefährlichen Querschnitt und K die im besonderen Falle als zulässig erkannte Beanspruchung des Materials bedeutet, so muß $W\,K \geqq B_m$ gemacht werden.

Dabei sind die Kräfte und Belastungen in Kilogramm, die Beanspruchung in Kil. pr. □ Mill. und alle Dimensionen in Millim. oder bei praktischen Rechnungen die Längen-Dimensionen in Met. und die Querschnitts-Dimensionen in Centim. einzusetzen.

Tabelle der Werte der Widerstandsmomente W für verschiedene Querschnittsformen.

	$\frac{b\,h^2}{6}$		$\frac{\pi}{32}\,b\,h^2$
	$\frac{1}{6}\,h^3$		$\frac{\pi}{32}\,d^3$ oder nahe $\frac{1}{10}\,d^3$
	$0{\cdot}118\;h^3$		$\frac{\pi}{32}\,\frac{D^4-d^4}{D}$

	$\frac{1}{24}\ b\,h^2$		$\frac{1}{6}\ \frac{b\,h^3 - b_1\,h_1^3}{h}$
	$\frac{5}{8}\ r^3$		$\frac{1}{6}\ \frac{[b(h^3 - h^3_1) + b_1 h_1^3]}{h}$
	$0{\cdot}5413\ r^3$		

Werte der Biegungsmomente B_m für verschiedene Befestigungs- und Belastungsarten.

a) An einem Ende fest, am andern frei:

wenn am freien Ende die Kraft P wirkt . . . . $P\,l$

wenn die Last Q gleichmäßig vertheilt ist . . . . $\frac{Q\,l}{2}$

wenn gleichzeitig die Kraft P und die Last Q zusammenwirken . . . . $\left(P + \frac{Q}{2}\right) l$

b) An beiden Enden unterstützt:

wenn in der Mitte die Kraft P wirkt . . . . $\frac{P\,l}{4}$

wenn die Kraft P in den Abständen a und b von den beiden Unterstützungspunkten wirkt . . . . . $P\,\frac{a\,b}{l}$

wenn die Last Q gleichmäßig vertheilt ist . . . . $\frac{Q\,l}{8}$

wenn gleichzeitig die Kraft P in der Mitte und die Last Q gleichmäßig vertheilt zusammenwirken . . . . $\left(\frac{P}{4} + \frac{Q}{8}\right) l$

c) An beiden Enden unwandelbar befestigt:

wenn die Kraft P in der Mitte wirkt . . . . $\frac{P\,l}{8}$

wenn die Last Q gleichmäßig vertheilt ist . . . . $\frac{Q\,l}{12}$

wenn gleichzeitig die Kraft P in der Mitte und die Last Q gleichmäßig vertheilt zusammenwirken . . . . $\left(\frac{P}{8} + \frac{Q}{12}\right) l$

d) An einem Ende unwandelbar befestigt, am andern blos unterstützt:

wenn die Kraft P in der Mitte wirkt . . . . $\frac{3\,P\,l}{16}$

wenn die Last Q gleichmäßig vertheilt ist . . . . $\frac{Q\,l}{8}$

wenn gleichzeitig die Kraft P in der Mitte und die Last Q gleichmäßig vertheilt zusammenwirken . . . . $\left(\frac{3\,P}{16} + \frac{Q}{8}\right) l.$

6. Torsionsfestigkeit.

Wenn P als drehende Kraft in Kilogramm am Hebelsarm r in Millimeter wirkt und K die zulässige Beanspruchung in Kilogramm pr. □ Millimeter bedeutet, so ist für den kreisförmigen Querschnitt mit dem Radius r:

$$P\,r = \frac{1}{16}\,\pi\,K\,d^3 = 0\cdot1962\;K\,d^3,$$

für den quadratischen Querschnitt mit a als Seite:

$$P\,r = 0\cdot18856\;K\,a^3$$

und für den rechteckigen Querschnitt mit den beiden Seiten b und h:

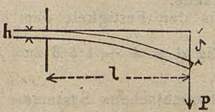
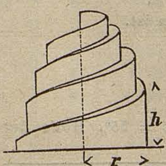
$$P\,r = \frac{2}{15}\,K\,b\,h\,\sqrt{b^2 + h^2}\,.$$

Dabei sind auch die Querschnitt-Dimensionen in Millimeter oder bei praktischen Rechnungen der Hebelsarm r in Meter und die Querschnitt-Dimensionen in Centimeter einzusetzen.

Anmerkung. Ist das Torsionsmoment $P\,r$ nicht unmittelbar zu berechnen, hingegen N die Anzahl der zu übertragenden Pferdekräfte à 75 Kilom. und n die Tourenzahl per Minute der rotirenden Welle (vergl. S. 67), so ist auch

$$P\,r = 716200\,\frac{N}{n} \text{ für Kg. und } m;$$

Tabelle für Federn.

	Belastung P	Durchbiegung δ
	$\frac{K}{6}\,\frac{b\,h^2}{l}$	$\frac{4\,P\,l^3}{E\,b\,h^3}$
	$i\,\frac{k}{6}\,\frac{b\,h^2}{l}$	$\frac{6\,P\,l^3}{i\,E\,b\,h^3}$
	$\frac{k\,b^2\,h^2}{3\,r\,\sqrt{b^2 + h^2}}$	$= \frac{3}{2}\,\frac{P\,r^2\,l}{G}\,\frac{b^2 + h^2}{b^3\,h^3}$

Hierin ist G der Drehungsmodul und gleich $\frac{2}{5}\,\varepsilon$. Die Schwingungsdauer der Feder ist gegeben durch $t = \pi\sqrt{\frac{\delta}{g}}$.

IX. Maschinenbau.

1. Nietungen.

$\frac{d}{\delta}$ =		1·0		1·5		2·0		2·5		3	
Art der Nietung		Einfache Nietung	Doppelte Nietung	Einfache Nietung	Doppelte Nietung	Einfache Nietung	Doppelte Nietung	Einfache Nietung	Doppelte Nietung	Einfache Nietung	Doppelte Nietung
Einseitige Nietung	$\frac{a}{\delta}$	1·63	2·26	2·91	4·33	4.51	7·03	6·43	10·35	8·65	14·31
	$\frac{b}{\delta}$	0·39	0.39	0·88	0·88	1·57	1·57	2·45	2·45	3·53	3·53
	$\mathfrak{z}$	0·39	0·58	0·52	0·65	0·56	0·72	0·61	0·76	0·65	0·85
Kettennietung	$\frac{a}{\delta}$	2·26	3·51	4·33	7·15	7·03	12·05	10·35	18·21	14·31	23·62
	$\frac{b}{\delta}$	0·79	0·79	1·77	1·77	3·14	3·14	4·97	4·97	7·07	7·07
	$\mathfrak{z}$	0.56	0·72	0·65	0·79	0·72	0·83	0·76	0·86	0·79	0·90

δ ist die Dicke des Bleches.
d ist der Durchmesser des Nietbolzens.
a der Abstand der Nietenmittel.
b der Abstand des Nietenmittels vom Blechrande.
$\mathfrak{z}$ die Sicherheit der Vernietung (Verhältnis der Festigkeit der Nietung zur Festigkeit der Blechwand).

Bei Dampfkesselnietungen ist es zweckmäßig $d = 4 + 1·5\ \delta$ zu machen.

2. Scharfgängige **Schrauben** nach Whitworth'schem Systeme erhalten einen Kerndurchmesser:

$$d = 0·67 \sqrt{P},$$

und einen Durchmesser über das Gewinde:

$$d = 1·4 + 0·745 \sqrt{P};$$

letzterer ist in englischen Zollen:

$$d_1 = 0·039\ d, \text{ wenn } d \text{ in Mm. gegeben ist.}$$

Dabei ist

$$K_1 = 2·8 \text{ Kil. pr. } \square \text{ Mm.}$$

und P die Gesammtspannung im Bolzen.

Bei scharfem Gewinde ist die Ganghöhe

$$h = 1 \text{ Mm.} + 0·09\ d \text{ Mm.},$$

die Gangtiefe $t = 0·64\ h$, der spitze Winkel $\alpha = 55^0$, Höhe der Schraubenmutter $H = d$.

d =	10	15	20	25	35
P =	81	185	325	500	1000

d in Mm., P in Kg.

Withworth'sche Schrauben-Scala

für scharfgängige Schrauben.

Durchmesser				Kerndurchmesser Zoll engl.	Anzahl der Gewinde	
Zoll engl.	Zoll österr.	Linien österr.	Millimeter		auf eine Länge = Durchm.	auf 1 Zoll engl.
1/4	—	2·87	6·3	0·186	5	20
5/16	—	3·60	7·9	0·241	5 5/8	18
3/8	—	4·33	9·5	0.295	6	16
7/16	—	5·06	11·1	0·346	6 1/8	14
1/2	—	5·79	12·7	0.393	6	12
5/8	—	7·25	15·9	0·509	6 7/8	11
3/4	—	8·66	19·0	0.622	7 1/2	10
7/8	—	10·12	22·2	0·733	7 7/8	9
1	—	11·58	25·4	0·840	8	8
1 1/8	1	1·04	28·6	0·942	7 7/8	7
1 1/4	1	2·45	31·7	1·067	8 3/4	7
1 3/8	1	3·91	34·9	1·162	8 1/4	6
1 1/2	1	5·37	38·1	1·287	9	6
1 5/8	1	6·83	41·3	1·369	8 1/8	5
1 3/4	1	8·24	44·4	1·494	8 3/4	5
1 7/8	1	9·70	47·6	1·591	8 7/16	4 1/2
2	1	11·16	50·8	1·716	9	4 1/2
2 1/4	2	2·60	57·1	1·930	9	4
2 1/2	2	4·95	63·5	2·180	10	4
2 3/4	2	7·82	69·8	2·384	9 5/8	3 1/2
3	2	10·74	76·2	2·634	10 1/2	3 1/2
3 1/4	3	1·62	82·5	2·857	10 9/16	3 1/4
3 1/2	3	4·52	88·9	3·107	11 3/8	3 1/4
3 3/4	3	7·41	95·2	3·323	11 1/4	3
4	3	10·32	101·6	3·573	12	3
4 1/4	4	1·20	107·9	3·805	12 7/32	2 7/8
4 1/2	4	4·12	114·3	4·055	12 15/16	2 7/8
4 3/4	4	6·99	120·6	4·285	13 1/16	2 3/4
5	4	9·90	127·0	4·535	13 3/4	2 3/4
5 1/4	5	0·78	133·3	4·790	13 25/32	2 5/8
5 1/2	5	3·70	139·7	5·020	14 7/16	2 5/8
5 3/4	5	6·57	146·0	5·283	14 3/8	2 1/2
6	5	9·48	152·4	5·488	15	2 1/2

3. Seile aus Hanf haben eine äußerste Tragfähigkeit $K_{mx} = 8 \cdot 7$ Kil. pr. □ Mm., im getheerten Zustande $K_{mx} = 8 \cdot 04$ Kil. pr. □ Mm. Davon nehme man für Flaschenzugseile $\frac{1}{8}$, für Kabelseile $\frac{1}{6}$ und für flache Förderseile $\frac{1}{20}$ als größte zulässige Belastung.

Bei runden, trockenen, ungetheerten Flaschenzugseilen ist demnach

$$d^{mm} = 1 \cdot 2 \sqrt{P}.$$

Tabelle für Hanfseile.

$d =$	10	15	20	25	30	35	40	50	60
$P =$	70	160	280	440	630	860	1120	1750	2500

d ist der Durchmesser des neuen, trockenen, runden Hanfseiles in Mm., *P* die zulässige Belastung in Kg.

Bei Eisendrahtseilen ist $K_{mx} = 40$, die zulässige Belastung, bei Förderseilen $\frac{1}{10}$ und bei Transmissionen $\frac{1}{8}$ von K_{mx}. Der Durchmesser des 36drähtigen runden Seiles ist 8mal so groß, als jener der einzelnen Drähte, und der wirkliche Querschnitt des Seiles ist 1·7mal so groß, als die Summe der Drahtquerschnitte. Drahtseile ohne Füllschnur sind besser als solche mit derselben. Bei runden 36drähtigen Förderseilen ist demnach:

$$\delta = \frac{1}{16} \sqrt{P} = 0 \cdot 062 \sqrt{P}.$$

Tabelle für Drahtseile.

Seile mit 6 sechsdrähtigen Litzen									
Dicke des Drahtes in Mm.									
3	2·75	2·5	2·25	2	1·8	1·6	1·4	1·2	1
Dicke des Seiles in Mm.									
24	22	20	18	16	14·4	12·8	11·2	9·6	8
Zulässige Belastung in Kg.									
2304	1936	1600	1296	1024	829	655	502	369	256

Seile mit 3 dreidrähtigen Litzen					
Dicke des Drahtes in Mm. . . .	2·5	2	1·6	1·2	1
Dicke des Seiles in Mm.	5·4	4·3	3·5	2·6	2·1
Zulässige Belastung in Kg. . . .	396	254	165	92	64

4. Ketten gewöhnlicher Construction und Erzeugung besitzen ein $K_{mx} = 25$ Kil. pr. □ Mm.

Die zulässige Belastung beträgt $K = 6 \cdot 25$ Kil. pr. □ Mm. und es ist der Durchmesser des Ketteneisens $d = 0 \cdot 33 \sqrt{P}$.

$d =$	5	10	15	20	25	30
$P =$	225	900	2025	3600	5625	8100

120

Tabelle über Ketten.

	 Enge =	 Weite =	 Steg =	 Schleifen =	 Laschen =
Absolute Festigkeit	24	24	30	26 Kg.	—
Beanspruchung	6	6	9	8	8 Kg.
Gew. pr. M.	0·0024	0·002	0·0017	—	0·0038 *P*
Zerreißlänge	1600	2000	2100	2100 M.	—
Traglänge	400	500	600	700	300 M.

Bei der Traglänge ist die zulässige Beanspruchung in der Kette selbst erreicht.

5. Ist d der Durchmesser des Seiles oder Ketteneisens, D der Durchmesser der zugehörigen **Rolle, Scheibe** oder **Trommel,** so nehme man:

Für Hanfseile: $D =$ 6 bis 8 d bei Windw.
" " $D =$ 30 bis 50 d bei Fördertr.
Für Drahtseile: $D =$ 100 d bei Fördertr.
" " $D =$ 100 bis 150 d bei Seiltrieben.
Für Ketten: $D =$ 24 bis 30 d.

Flaschenzug. Ohne Berücksichtigung der Reibung ist die Kraft $P = \frac{Q}{2\,n}$, wenn n Rollen in jeder Flasche sind; mit Berücksichtigung der Reibung $P = \frac{Q\,(m - 1)\,m^{2n}}{m^{2n} - 1}$, wo

$$m = \left(1 + f\frac{d}{r} + \xi\frac{\delta^2}{r}\right) = 1 + 0{\cdot}02 + 0{\cdot}0045\ d,$$

und $f = 0{\cdot}08$, $\frac{d}{r} = \frac{1}{4}$, $\delta = d$, $\xi = 0{\cdot}018$ angenommen wurde.

$$\text{Nutzeffect } \eta = \frac{Q}{2\,n\,P} = \frac{m^{2n} - 1}{2\,n\,m^{2n}\,(m - 1)}$$

$n = 1$	2	3	4	5
$\eta = 0{\cdot}80$	0·75	0·63	0·56	0·50

Beim **Kettenflaschenzug** ist

$$m = 1 + \frac{1}{2}\,f\,\frac{\delta}{r} + \frac{1}{2}\,f_1\left(\frac{\delta}{r}\right)\left(\frac{d}{\delta}\right) = 1{\cdot}025,$$

wo $f = 0{\cdot}2$ der Reibungscoëfficient der einzelnen Kettenglieder, $f_1 = 0{\cdot}08$ der der Zapfenreibung, δ der Durchmesser des Ketteneisens, d der des Zapfens und r der Radius der Rolle ist.

$n = 2$	3	4
$\eta = 0{\cdot}94$	0·92	0·89

6. Röhren von D Mm. innerem Durchmesser, die innen gedrückt werden, erhalten, wenn sie aus:

Gußeisen $\delta = 0{\cdot}0024\ p\ D + 8{\cdot}4$
Eisenblech $\delta = 0{\cdot}00086\ p\ D + 2{\cdot}9$
Kupfer $\delta = 0{\cdot}00148\ p\ D + 4{\cdot}00$
Blei $\delta = 0{\cdot}00241\ p\ D + 5{\cdot}00$
Holz $\delta = 0{\cdot}0323\ p\ D + 26{\cdot}5$

Wandstärke in Mm., wobei p die Anzahl Atmosphären Ueberdruck bedeutet.

Tabelle der Wandstärken für schmiedeiserne Röhren bei ungünstiger Beanspruchung des Materiales nach

$$\delta = 1{\cdot}8\ D\ p + 3 \text{ Mm.}$$

D,	1	2	3	4	5	6 Atmosphären
0·5	3·9	4·8	5·7	6·6	7·5	8·4
0·75	4·3	5·7	7·0	8·4	9·7	11·0
1·00	4·8	6·6	8·4	10·2	12·0	13·8
1·5	5·7	8·4	11·1	13·8	16·5	19·2

Hierin D in M., δ in Mm.

Tabelle der Wandstärke gußeiserner Röhren zu Gas- und Wasserleitungen für $p = 10$ Atmosphären nach $\delta = 5\ D\ p + 8$.

D	0·1	0·2	0·25	0·5	0·75
δ	13	18	20·5	33	45

7. Zapfen von horizontalen Wellen giebt man bei:

Anzahl der Umdrehungen:	bis 100	100—250	250—500	über 500
Zapfenlänge:	$1{\cdot}5\ d$	$1{\cdot}5\ d$—$2\ d$	$2\ d$—$3\ d$	$3\ d$

wobei d den Tragzapfendurchmesser bedeutet. Der Tragzapfendurchmesser ist:

$$d = \sqrt{\frac{16}{\pi K}} \sqrt{\frac{l}{d}} \sqrt{P} = 2{\cdot}43 \sqrt{\frac{1}{K}} \sqrt{\frac{l}{d}} \sqrt{P};\quad \frac{l}{d} = \sqrt{\frac{K\pi}{16p}}.$$

Für Gußeisen ist: $K = 3$ Kil. pr. □ Mm. und

$$d = 1{\cdot}30 \sqrt{\frac{l}{d}} \sqrt{P};$$

Für Schmiedeisen: $K = 9$ Kil. pr. □ Mm. und

$$d = 0{\cdot}92 \sqrt{\frac{l}{d}} \sqrt{P}$$

zu nehmen.

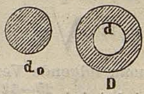
Stützzapfen mit Stahlspur auf Stahlspur sollen für weniger als 150 Umdrehungen pr. Min. mindestens einen Durchmesser erhalten:

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi\ p}} \sqrt{P} = 1{\cdot}54 \sqrt{P},$$

wobei $p = 0{\cdot}5$ Kil. pr. □ Mm. die Belastung der Flächeneinheit der Spur und P der Gesammtdruck auf die Spurfläche ist. Für Zapfen mit Schmiedeisenspuren auf Bronce, Schmiedeisen oder Stahl nehme man

$d = 2\sqrt{P}$, wobei $p = 0{\cdot}3$ Kil. pr. □ Mm. ist.

Zur Verwandlung des vollen in den ringförmigen Querschnitt benützt man



$$d_0^3 = D^3\left[1 - \left(\frac{d}{D}\right)^4\right].$$

8. Wellen. *A*) Kurze Maschinenwellen, die hauptsächlich auf Drehung in Anspruch genommen werden, erhalten einen Durchmesser:

$$d = \sqrt[3]{\frac{16}{\pi R}}\sqrt[3]{PR} = 1{\cdot}70\sqrt[3]{\frac{1}{t}}\sqrt[3]{PR}$$

$$d = 150\sqrt[3]{\frac{1}{t}}\sqrt[3]{\frac{N}{n}}.$$

Es ist dabei: $PR = 716200\,\frac{N}{n}$, wenn d und R in Mm. und t die Beanspruchung in Kg. gegeben ist.

Man nimmt:

a) für schwere gußeiserne Wellen:

$$t = \frac{1}{30}\,t_{mx} = 1;\; d = 1{\cdot}70\sqrt[3]{PR};\; d = 150\sqrt[3]{\frac{N}{n}};$$

b) für schwere schmiedeiserne Wellen:

$$t = \frac{1}{20}\,t_{mx} = 2{\cdot}25;\; d = 1{\cdot}3\sqrt[3]{PR};\; d = 120\sqrt[3]{\frac{N}{n}}:$$

c) für leichte Maschinenwellen und Wellen, welche durch Thier- und Menschenkräfte bewegt werden, wenn sie aus Gusseisen:

$$t = \frac{1}{12}\,t_{mx} = 2{\cdot}5;$$

wenn sie aus Schmiedeisen sind: $t = \frac{1}{50}\,t_{mx} = 4{\cdot}5$.

Sehr schweren Wellen gibt man bei Gußeisen $t = 0{\cdot}5$ Kg.

$$d = 2{\cdot}15\sqrt[3]{PR} = 190\sqrt[3]{\frac{N}{n}},$$

bei Schmiedeisen $t = 1$ Kg.

$$d = 1{\cdot}7\sqrt[3]{PR} = 160\sqrt[3]{\frac{N}{n}}.$$

B) Lange Transmissionswellen erhalten:

$$d = \sqrt[4]{\frac{16 \times 360}{\pi^2}\cdot\frac{1}{G}\left(\frac{l}{\delta^0}\right)}\sqrt[4]{PR}'$$

$$\frac{l}{\delta^0} = 4000,$$

$G = 8000$ für Schmiedeisen, $G = 4000$ für Gußeisen.

Demnach ist bei schmiedeisernen Wellen:

$$d = 4 \cdot 13 \sqrt[4]{P R}; \; d = 120 \sqrt[4]{\frac{N}{n}}.$$

9. Kurbel. Der Handkurbel gibt man folgende Verhältnisse:

Radius der Kurbel. . . . . 25—42 Ctm.
Länge des Radius für 1 Arbeiter. . . . 25—30 „
„ „ „ „ 2 „ . . . . 45—50 „
Höhe der Kurbelwelle über dem Fußboden 1—1·2 M.

Für die Arbeitsleistung von Menschen- und Thierkräften diene folgende Tabelle:

	Gewicht in Kilog.	Art der Arbeit	Vortheilhafteste Arbeit k in Kilog.	Vortheilhafteste Geschw. c in M.	$k\,c$ pr. Tag	Pferdekraft
Mensch	70	ohne Maschine.	14	0·8	40300	
		am Hebel	15	1·1	19800	
		an der Kurbel:				
		im Taglohn ...	8	0·8	23000	1/13
		im Accord	10	1·0	36000	1/7
Pferd	300	ohne Maschine.	56	1·3	262000	1
		am Göppel	44	0·9	142500	
Ochse	280	ohne Maschine.	60	0·8	173000	2/3
		am Göppel	65	0·6	140000	

10. Riemenscheiben und **Treibriemen.** Es gilt das Verhältnis der Tourenzahl und der Verhältniskreise $\frac{n_1}{n} = \frac{R}{R_1}$. Der Reibungs-Coëfficient ist:

$f = 0·47$ für gewöhnliche fette Riemen auf Holz,
$f = 0·28$ für „ „ „ auf gedrehten gußeis. Scheiben,
$f = 0·38$ für feuchte Riemen auf gedrehten gußeisernen Scheiben.

Im treibenden Theile des Riemens herrscht die Spannung:

$$T = P \frac{e^{f\alpha}}{e^{f\alpha} - 1}, \text{ wobei } P = 716200 \frac{N}{n R}.$$

Für $f = 0·28$ ist, wenn

α:	72°	108°	144°	180°	216°	252°	288°	324°	360°
$e^{f\alpha}$:	1·42	1·69	2·02	2·41	2·87	3·43	4·09	4·87	5·81

Ist δ die Stärke, β die Breite des Riemens, so muß:

$$\delta \beta = \frac{T}{K}.$$

Im Mittel ist für Riemen aus Leder $\delta = 5$, $K = 0·2$ Kil. pr. □ Mm.

Bei doppelten Riemen ist $\beta_1 = 0·75\,\beta$ zu nehmen, wobei β die Breite des einfachen Riemens für dieselben Verhältnisse bedeutet.

Bei Riemen ist die Geschwindigkeit im max. $V = 30$ M.

Bei geschränktem Riementrieb gilt der Satz: die Durchschnittslinie der Mittelebenen je zweier Riemenscheiben muß das Rollenmittel an der betreffenden Ablaufstelle berühren.

11. Drahtseiltriebe. Für diese ist

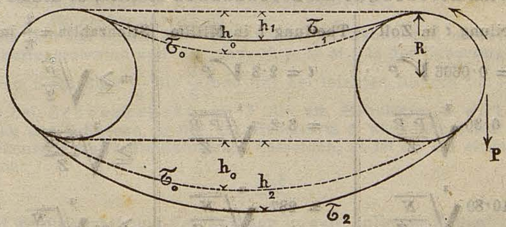
$$f = 0{\cdot}25,\ \alpha = \pi,\ T = 2\,P\ (P \text{ siehe } 8).$$

Der Drahtseildurchmesser ist: $\delta = 1{\cdot}128 \sqrt{\frac{1}{K}} \sqrt{\frac{P}{i}}$,

für $K = \frac{1}{5} K_{mx} = 8$ Kil. pr. □ Mm.; für $i = 36$ (Drähte).

Bei einem 36drähtigen Seil aus Eisen wird der Drahtdurchmesser $\delta = 0{\cdot}67 \sqrt{P}$. (S. Drahtseile.) $\frac{R}{\delta}$ ist 400 bis 600 zu nehmen.

Die Seilgeschwindigkeit wird gewählt zwischen $v = 5$ bis 25 Met.; der Seilscheibendurchmesser ist der 300—400fachen Seildicke gleich; die Stationen sind entfernt $A_{min.} = 20$ M., $A_{max.} = 300$ M., pr. Station rechnet man einen Effektverlust von 1%; Dauer der Seile ca. zwei Jahre. Für den einfachen Seiltrieb ist:



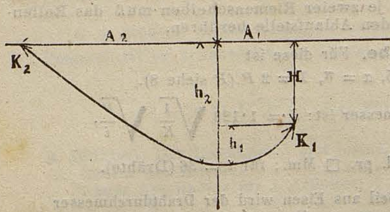
	Gespanntes,	schlaffes,	freies Seil
die Spannung .	k_1 gewählt. .	$k_2 = \frac{1}{2} k_1 = \frac{\tau_2}{\tau_1} k_1$	$k_0 = \frac{3}{4} k_1 = \frac{\tau_0}{\tau_1} k_1$
das Durchhängen	h_1 berechnet.	$h_2 = \frac{k_1}{k_2} h_1 = 2\,h_1$	$h_0 = \frac{k_1}{k_0} h_1 = \frac{4}{3} h_1$

$$\frac{h}{A} = 0{\cdot}3535 \left(160 \frac{K}{A} - \sqrt{\left(160 \frac{K}{A}\right)^2 - 1}\right) \doteq \frac{1}{900} \frac{A}{K},$$

$$\frac{K}{A} = 0{\cdot}00087 \left(\frac{h}{A} + 8 \frac{A}{h}\right),$$

wenn A die Entfernung der Rollenmittel in Meter, h die Einsenkung des Seiles in Meter und K die Spannung pro □ Mm. Querschnitt bedeutet.

Ist h die Seilsenkung der horizontalen Transmission bei gleichem A und s, so wird



$$h_1 = h\left(1 + \frac{1}{16}\frac{H^2}{h^2}\right) - \frac{H}{2},$$
$$h_2 = H + h_1,$$
$$A_1 = \frac{A}{2}\left(1 - \frac{1}{4}\frac{H}{h}\right),$$
$$A_2 = A - A_1,$$
$$K_1 = K - \frac{h - h_1}{114},$$
$$K_2 = K + \frac{h_2 - h}{114},$$
$$K_2 - K_1 = \frac{H}{114}.$$

Bei überspannten Seiltrieb nimmt man $\tau = m\,P_1$, wo $m > 2$.

12. Räder. Es bedeute Z Zähnezahl, R Halbmesser des Rades in Millim., P Druck zwischen Zähnen in Kilogr., n Tourenzahl p. Min., N Anzahl der Pferdekr. (à 75 Kig. M.)

Bei Zahnrädern gilt die Gleichung $\frac{n_1}{n} = \frac{R}{R_1} = \frac{Z}{Z_1}$.

Wenn Eisenzähne mit Eisenzähnen arbeiten, so nehme man:

Theilung t in Zoll	Theilung t in Millim.	Stichzahl $m = \frac{t}{\pi}$ in Mill.
$t = 0{\cdot}0666\sqrt{P}$	$t = 2{\cdot}3\sqrt{P}$	$m \geqq \sqrt{\frac{P}{2}}$
$= 0{\cdot}30\sqrt[3]{\frac{P\,R}{Z}}$	$= 3{\cdot}2\sqrt[4]{\frac{P\,R}{Z}}$	$\geqq \sqrt[3]{\frac{P\,R}{Z}}$
$= 10{\cdot}89\sqrt[3]{\frac{N}{n\,Z}}$	$= 287\sqrt[3]{\frac{N}{n\,Z}}$	$\geqq 90\sqrt[3]{\frac{N}{n\,Z}}$
$= 14{\cdot}40\sqrt{\frac{N}{n\,R}}$	$= 1940\sqrt{\frac{N}{n\,R}}$	$\geqq 600\sqrt{\frac{N}{n\,R}}$

Wenn Eisenzähne mit Holzzähnen arbeiten, so sind die Werte der vorstehenden Formeln mit $^5/_4$ zu multipliziren.

Zur zweckmäßigen Bildung von Sistemen (Rädersätzen) für Zahnräder-Modelle im Metermaß dienen folgende Regeln*):

Man berechne die „Stichzahl" (auch „Zahnmodul") $m = \frac{t}{\pi}$ entweder aus obigen Formeln der dritten Colonne, oder aus $m = \frac{D}{Z}$, wenn eventuell der Theilkreis-Durchmesser D in Millim. und die Zähnezahl Z im Voraus annähernd gewählt wurden. Das gefundene m runde man passend als ganze Zahl ab, so dass schließlich der Durchmesser $D = m\,Z$ als ganze Zahl in Millim. resultirt.

Umgekehrt ist die Zähnezahl $Z = \frac{D}{m}$ wobei D passend abzurunden ist.

---

*) Nach Hanaček. S. „Wochenschrift des n.-ö. Gewerbevereins", 1871, Nr. 27 und 28.

Ferner werde festgesetzt:
Kopfhöhe $k = 0{\cdot}32\ t$, Zahnwurzel $f = 0{\cdot}43\ t$, Zahnlänge $l = 0{\cdot}75\ t$.

Bedeutet s_1 die Zahnstärke im Theilkreise bei dem einen und s_2 bei dem andern Rade, so wird die Summe beider

$$s_1 + s_2 = 0{\cdot}96\ t$$

berechnet und t als eine in Millim. ausgedrückte ganze Zahl passend vertheilt. Bei „Eisen in Eisen"-Getrieben wird hiebei entweder zu gleichen Theilen oder dem kleineren Rade ein etwas größerer Antheil gegeben; bei „Eisen in Holz"-Getrieben erhält der Eisenzahn die Dicke $s_1 = h_u = 0{\cdot}4\ t$ und der Holzkamm $s_2 = 0{\cdot}56\ t$.

Auf diese Art ist die Berechnung der „Theilung" entbehrlich, dann aber gleichwohl erforderlichen Falls aus $t = m\pi$ sehr präcise erfolgen und die Rädersätze sind einfach nach Stichzahlen abgestuft und geordnet, indem letztere gewissermaßen als „Schriftnummern" betrachtet werden können.

Die Zahnbreite nimmt man als ein Vielfaches der Theilung $b = 2$ t, $= 3\ t$, $= 4\ t$, dies entspricht den Beanspruchungen $k = 3,\ = 2,\ = 1\frac{1}{2}$ Kg.

Man wähle $b = 2\ t$ bei Windwerken, $b = 3\ t$ bei Pumpengetrieben und ruhiglaufenden Transmissionen, $b = 4\ t$ bei schnell laufenden und heftigen Stößen ausgesetzten Rädern.

Für die Radkranzstärke wählt man:

bei Eisenzähnen: 0·7—1·2 der Zahnstärke,
„ Holzzähnen: 1—3 „ „

Man geht bei einem Rade nicht unter 11 Zähne und macht die Periepheriegeschwindikeit im max. 10 — 15 M.; in der Uebersetz ung geht man nicht über $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{6}$ und nur bei leichten Rädern bis $\frac{1}{8}$.

Ist bei Schneckenrädern P die am Hebelsarm a wirkende Kraft an der Schnecke, Q die am Hebelsarm b wirkende Kraft am Schneckenrade und n die Zähnezahl desselben, so ist für ein einfaches Gewinde:

$$P a = \frac{Q.b}{n}$$

und bei Berücksichtigung der Reibung in gewöhnlichen Fällen

$$P a = \frac{3\,Q.b}{n}.$$

13. Bremsen. Ist r der Radius der Bremsscheibe, T und T_1 die Spannung in den Bändern, Q die auf den Umfang der Scheibe reducirte Last, α der Umspannungsbogen, so ist:

$$T = T_1\,e^{f\alpha},\quad T - T_1 = Q,\quad T_1 = \psi\,Q,$$
$$T = (1 + \psi)\,Q,\quad \psi = \frac{1}{e^{f\alpha} - 1}.$$

	$f = 0{\cdot}12$	$f = 0{\cdot}16$	$f = 0{\cdot}20$
$\alpha = \pi$	$\psi = 2{\cdot}188$	$\psi = 0{\cdot}182$	$\psi = 1{\cdot}160$
$= 1{\cdot}5\ \pi$	$= 1{\cdot}330$	$= 0{\cdot}900$	$= 0{\cdot}660$
$= 2{\cdot}0\ \pi$	$= 0{\cdot}970$	$= 0{\cdot}660$	$= 0{\cdot}490$

Die Dimensionen des Bremsbandquerschnittes müssen T entsprechen, wobei für Stahlbänder $K = 6$ bis 8 Kil. pr. □ Mm. zu nehmen ist.

14. Schwungräder für Dampfmaschinen. Ist v in Meter die Umfangsgeschwindigkeit des Schwungrades ($v_{mx} = 30$ M.), so ist

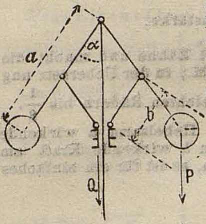
$$P = \gamma\,\frac{v^2}{g} = P = 0{\cdot}00074\ v^2$$

die Spannung in Kil. pr. □ Mm. im Schwungringe. Der Durchmesser des Schwungrades ist desto vortheilhafter, je größer er ist, er soll mindestens 3mal so groß sein als der Kolbenhub der Maschine, und immer so gewählt werden, dass die Grenze v_{mx} nicht ($v_{mx} = 30^m$), überschritten wird.

Das Gewicht G des Schwungrades sei $G = \alpha \frac{50\,N}{n\,v^2}$.

N ist die Anzahl der Pferdekräfte der Dampfmaschine, n p. Min. die Umdrehungszahl der Schwungradwelle, v p. Sek. die Umfangsgeschwindigkeit des Schwungrades in Meter, α ist von der Art der Maschine und des Betriebes abhängig. Bei eincylindrigen, doppelt wirkenden Maschinen mit Hochdruck und Expansion ist für mittlere Verhältnisse bei Hammerwerksbetrieb: $\alpha = 2000$; bei Pumpen und Schneidemühlen: $\alpha = 5000$ bis 8000; bei Mahlmühlen: $\alpha = 10000$; bei Webereien, Papierfabriken: $\alpha = 8000$ bis 12000; bei Spinnereien: $\alpha = 12000$ bis 20000; bei Spinnereien, wenn hohe Nummern gesponnen werden: $\alpha = 30000$; bei Walzwerken: $\alpha = 30000$. Zwillingsmaschinen mit um 90° verstellten Kurbeln erfordern unter gleichen Verhältnissen ein G entsprechend $\alpha_1 = \frac{1}{5}\,\alpha$.

15. Regulatoren. Ist bei einem Centrifugalpendel P das Gewicht einer Kugel sammt dem halben Gewichte einer Kugelstange, Q das Gewicht der Hülse sammt dem auf die Achse reducirten Widerstande R des Stellzeuges und dem $1^1/_2$fachen Gewichte einer Hülsenstange, ferner n die normale Umdrehungszahl per Minute, ε der Empfindlichkeitsgrad des Pendels, so erhält man:



$$n^2 = \frac{896 \cdot 7}{a\, cos\, \alpha}\left(1 + \frac{Qb}{Pa}\right);$$

$$\varepsilon = \frac{Rb}{Pa + Qb};$$

a und b sind in Metern ausgedrückt.

ε ist gewöhnlich $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{30}$ und $\alpha = 30°$ der Winkel, welchen die Kugelstangen bei der normalen Umdrehungszahl n des Pendels mit der Achse bilden. Diese Verhältnisse kommen annähernd beim gewöhnlichen statischen Watt'schen Regulator vor. Man kann einen solchen nahezu astatisch machen, indem man die Kugelstangen und die Hülsenstangen zugleich kreuzt und ihre Aufhängepunkte um die Größe e von der Achse entfernt. Es ist sodann:

$$n^2 = \frac{896 \cdot 7}{a\, cos\, \alpha - e\, cotg\, \alpha}\left(1 + \frac{Qb}{Pa}\right)$$

$$\varepsilon = \frac{Rb}{Pa + Qb}; \quad e = a\,\frac{cos\, \alpha'' - cos\, \alpha'}{cotg\, \alpha'' - cotg\, \alpha'}.$$

Für $\alpha' = 40°$, $\alpha'' = 20°$, die äußersten zulässigen Stellungswinkel der Pendelstangen, sind:

$$e = 0 \cdot 11162\, a, \text{ und } n' = n'' = 1 \cdot 0309\, n$$

die entsprechenden äußersten Umdrehungszahlen. Durch Aenderung von Q kann man denselben Regulator für eine andere mittlere Umdrehungszahl adjustiren.

16. Wasserräder. Ist H das Gefälle in Meter, Q der Wasserzufluß per Sekunde in Cubik-Meter, so ist die absolute Wasserkraft in Pferden: $N_a = \frac{1000\,QH}{75}$ und $N_n = \eta\, N_a$ der Nutzeffect.

Bei guter Construction ist der Wirkungsgrad η

für unterschlächtige Räder	0·30	bis	0·35
„ Kropfräder	0·40	„	0·50
„ Ponceleträder	0·60	„	0·65
„ Schaufelräder mit Ueberfalleinlauf	0·60	„	0·65
„ Schaufelräder mit Coulisseneinlauf	0·65	„	0·70
„ rückenschlächtige Zellenräder	0·60	„	0·70
„ oberschlächtige Räder mit geringem Gefälle	0·50	„	0·60
„ „ „ „ mehr als 16′ Gefälle	0·60	„	0·70

Die Umfangsgeschwindigkeit v per Sekunde beträgt in Meter für unterschlächtige Räder: $v = 6 \cdot 4 \sqrt{2\,g\,H} = 1 \cdot 77 \sqrt{H}$;
für Kropfräder: $v = 2$ Meter;
für Ponceleträder: $v = 2 \cdot 44 \sqrt{H}$;
für Schaufelräder mit Ueberfalleinlauf: $v = 1 \cdot 4$ Meter;
für Schaufelräder mit Coulisseneinlauf: $v = 1 \cdot 6$ Meter;
für rückenschlächtige und oberschlächtige Räder: $v = 1 \cdot 3$ bis $1 \cdot 5$ Met.

Der Halbmesser beträgt für unterschlächtige Räder: 2 bis 3·8 M.;
für Kropfräder: $= 1 \cdot 5\,H$ bis $2 \cdot 5\,H$;
für Ponceleträder: $= 2\,H$;
für Schaufelräder mit Ueberfalleinlauf: $= 1 \cdot 25\,H$ bis $1 \cdot 5\,H$;
für Schaufelräder mit Coulisseneinlauf: $= H$;
für rückenschlächtige Räder: $= \frac{2}{3}\,H$;
für oberschlächtige Räder: $= \frac{1}{2}\left(H - \frac{4\,v^2}{2\,g}\right)$.

Im letzteren Falle ist v die Umfangsgeschwindigkeit des Rades in Meter pr. Sekunde.

Das Füllungsverhältnis $\Sigma = \frac{Q}{a\,b\,v}$ sei bei Schaufelrädern:

$$\Sigma = \frac{1}{3} \text{ bis } \frac{1}{2},$$

bei Zellenrädern: $\Sigma = \frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$.

Q ist die Aufschlagwassermenge per Sekunde, a die Tiefe, b die Breite und v die Umfangsgeschwindigkeit des Rades pr. Sek.

Die Tiefe des Rades beträgt bei ober- und rückenschlächtigen Rädern: $a = 0 \cdot 26$ bis $0 \cdot 31$ Meter. Bei Kropfrädern: $a = 0 \cdot 31$ bis $0 \cdot 42$ Meter. Bei unterschlächtigen und Ponceleträdern $a = 0 \cdot 5\,H$.

Die Anzahl der Radarme betrage: $2 + 1 \cdot 9\,R$, wenn R in Meter gegeben ist.

Die Anzahl der Schaufeln oder Zellen mache man:

$$\frac{2\,R\,\pi}{0 \cdot 2 + 7\,a}.$$

Ponceleträder erhalten 36 bis 42 Schaufeln.

Den Spielraum des Rades im Gerinne macht man bei hölzernen Rädern: 18 bis 25 Millim. Bei gußeisernen Rädern: 13 bis 18 Millim.

17. Turbinen eignen sich für Gefälle von 1 M. aufwärts, wenn sie bei kleiner Wassermenge und großem Gefälle nicht einen kleineren Durchmesser erhalten, als 0·32 M. Für mittlere Gefälle und Wassermengen sind Vollturbinen nach Henschel-Jonval die passendsten; für kleine wechselnde Gefälle von 1 bis 2 M. und wechselnde Wassermengen ist deren Construction und Regulirung nach Hännel (s. Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure, Jahrg. 1865) die zweckmäßigste. Wenn die Wassermenge klein, dagegen das Gefälle groß ist, so sind Tangentialräder anzuwenden.

Man mache bei $\frac{Q}{H} > 0 \cdot 1$ eine Vollturbine; bei $\frac{Q}{H} \leqq 0 \cdot 1$ ein Tangentialrad.

Es bedeutet hiebei Q die Wassermenge in Cubm., H das Gefälle in Meter.

Der Nutzeffect ist: $N_n = 0 \cdot 70$ bis $0 \cdot 75\ N_a$ bei Jonval-Vollturbinen, wenn die Schütze ganz aufgezogen ist.

$N_n = 0 \cdot 50$ bis $0 \cdot 65\ N_a$ wechselnd nach dem vorhandenen Wasserstande und Gefälle bei Turbinen nach Hänel.

$N_n = 0 \cdot 60\ N_a$ bei Tangentialrädern bei 16 bis 100 Met. Gefälle.

18. Hydraulische Pressen. Ist f der Querschnitt des Presskolben, F des Presstisches, P der Druck auf den Kolben, Q die Last (q pr. □ Cm,); so ist $P = f\,p$, $Q = F\,q$.

Man nimmt für Oelpressen:

$q = 200$ bis 300 Kg. und arbeitet mit $p = 300$ bis 400 Atmosphären,

für Zuckerpressen.

$q = 50$ bis 80 Kg. und arbeitet mit $p = 250$ bis 300 Atmosphären,

für Stearinpressen:

$q = 60$ bis 70 Kg. und arbeitet mit $p = 150$ bis 250 Atmosphären.

für Heupressen:

$q = 20$ bis 30 Kg. und arbeitet mit $p = 100$ Atmosphären,

für die Wandstärke des Presscylinders gilt, wenn D dessen äußerer und d der innere Durchmesser, $s = \frac{p}{S}$ und S die Materialspannung ist: $\frac{d^2 \pi}{4} p = P$; $D^2 = \frac{4P}{\pi S s} \cdot \frac{1+s}{1-s}$ (nach Lamé).

Der kleinste äußere Durchmesser und dabei der kleinste Materialaufwand ergibt sich bei: $i = \frac{D}{d} = 1 \cdot 55$, $s = 0 \cdot 41$.

Die Beanspruchung wählt man bei Gußeisen $S = 6$ Kg., bei Gußstahl $S = 8$ Kg. pro □ Mm.

Die Nutzleistung einer hydraulischen Presse berechnet sich $\eta = 30$ bis 40%.

19. Dampfkessel. Die Heizkraft der Steinkohle ist im Mittel 7000 Cal., jene des Holzes 3500 Cal., eine Klafter Holz leistet im Mittel so viel, als 7 Ztr. Steinkohle. Bei den üblichen stationären Kesselanlagen wird im Mittel 50% des Wärmeeffectes des Brennmaterials an den Dampf übertragen, und es erzeugt 1 Kil. Steinkohle ungefähr 6 Kil., bei Locomotiven $8\frac{1}{2}$ bis 9 Kil. Dampf.

Per 1 Pferdekraft und Stunde braucht man:

bei Maschinen mit Expansion und Condensation 10 bis 20 Kg Dampf, 1·7 bis 3·4 Kg. Kohle;

bei Maschinen mit Expansion und ohne Condensation 15 bis 20 Kg. Dampf, 2·5 bis 3·4 Kg. Kohle;

bei Maschinen ohne Expansion und ohne Condensation 30 bis 40 Kg. Dampf, 5 bis 6·7 Kg. Kohle.

Zur Verbrennung von 1 Kil. Kohle sind ungefähr 8·12 Cubm. oder 10·56 Kil. Luft von 0° C. erforderlich. Dabei ist die Temperatur im Verbrennungsraume ungefähr 1260° C. und jene der abziehenden Gase beim Eintritte in den Kamin 300° bis 400° C.

Ein 1 □Met. Heizfläche erzeugt:

Bei gewöhnlichen Cylinderkesseln	11 Kil.
Bei Feuerrohr oder Bouilleurkesseln	17 bis 22 Kil
Bei Schiffskesseln	30 bis 40 Kil.
Bei Locomotivkesseln.	45 bis 55 Kil.

Dampf in der Stunde.

Man rechnet demnach:

Bei stationären gewöhnlichen Kesseln	1·5 □M.
Bei Schiffskesseln und stationären Röhrenkesseln . .	1 bis 1·2 □M.
Bei Locomotivkesseln	0·6 bis 0·8 □M.

Heizfläche pr. Pferdekraft.

Auf einem □M. der totalen Rostfläche können stündlich verbrannt werden:

Bei gewöhnlichen Feuerungen mit langen Zügen und hohen Kaminen . . . . 45 bis 65 Kil.
Bei Locomobil- und Schiffskesseln . . . . 80 bis 100 Kil.
Bei Locomotivkesseln . . . . 280 Kil.

Die freie Rostfläche beträgt bei Holzfeuerung 0·15, bei Steinkohlenfeuerung 0·25 der totalen Rostfläche.

Bei gewöhnlichen Cylinderkesseln macht man

$$\frac{\text{Rostfläche}}{\text{Feuerfläche}} = \frac{R}{F} = \frac{1}{20} \text{ bis } \frac{1}{30}$$

Bei Locomotivkesseln . . . . $\frac{R}{F} = \frac{1}{80} \text{ bis } \frac{1}{100}$.

Die Schornsteinfläche . . . . $S = \left(\frac{1}{3} \text{ bis } \frac{1}{5}\right) R$.

Bei 1 □ M. kleinstem freien Kaminquerschnitte können stündlich verbrannt werden:

Bei gewöhnlichen stationären Kesselanlagen . . . . . 180 bis 260 Kil.
Bei Locomobil- und Schiffskesseln . . . . 300 bis 400 Kil.
Bei Locomotivkesseln . . . . 2500 Kil.

Man gibt den einfachen und doppelten Cylinderkesseln eine größte Länge von 10 bis 12 Met., einen größten Durchmesser von 1·8 Met.; den Rauchrohrkesseln $l_{max} = 9$ M., $D_{max} = 2·25$ M.

Die Höhe stationärer Kamine wird 24 bis 40 M. gemacht und man erhält für dieselbe passende Werte aus:

$$h = 16·31 + \frac{16·31 + l}{5\,d - 0·313}\, d,$$

wobei d der Durchmesser in Met. des freien Kaminquerschnittes ist.

Den Querschnitt $f = \frac{B}{60\sqrt{H}}$ bis $\frac{B}{80\sqrt{H}}$, worin B das Brennstoffgewicht in Kg. pr. Stunde.

Locomobilschornsteinen gebe man über dem Abblasrohre eine Höhe mindestens dem 5 bis 6fachen Durchmesser derselben entsprechend.

Der Querschnitt der Züge oder der freie Röhrenquerschnitt soll betragen:

Bei gewöhnlichen stationären Kesseln . . . . 0·75
bei Locomobil- und Schiffskesseln . . . . 1·00
bei Locomotivkesseln . . . . 1·44

der freien Rostfläche.

Die ganze Canallänge soll bei stationären Kesseln 30 Meter nicht überschreiten.

Die Sicherheitsventile erhalten eine freie Fläche von $\frac{1}{10000}$ bis $\frac{1}{15000}$ der Heizfläche.

Tabelle über Querschnitte der Sicherheitsventile.
Die freie Oeffnung beträgt pr. □^{m} Heizfläche:

Atm.	$0-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}-1$	$1-1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}-2$	$2-2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}-3$	$3-3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}-4$	$4-4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}-5$	$5-5\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}-6$
Fläche in □mm	482	338	255	207	174	154	135	121	106	96	89	82

Die Blechstärke schmiedeiserner Dampfkessel wurde in Oesterreich früher gesetzmäßig nach der Formel: $\delta = 0·0189\, n\, D + 0·195\, (8 - n)$ bestimmt.

Die Dampfleitungsquerschnitte werden derart gewählt, dass der Dampf mit circa 30 M. pr. Sekunde ausströmt.

Tabelle der Blechstärken in Mm. für $k = 8$ Kg. bei steirischen Blechen nach $\delta = 1·3\ d\ p + 3$. Einfache Nietung.

Kesseldurchmesser in Meter	Effective Dampfspannung im Kessel p Atmosphären Ueberdruck							
	$^1/_4$	$^1/_2$	$^3/_4$	1	$1^1/_2$	2	$2^1/_2$	3
0·3	3	3·2	3·3	3·4	3·6	3·8	4	4·3
0·5	3·2	3·3	3·5	3·6	4	4·3	4·6	5
0·75	3·25	3·5	3·7	3·9	4·5	4·9	5·4	6
1·0	3·3	3·6	4	4·3	5	5·6	6·2	7
1·25	3·4	3·8	4·2	4·6	5·5	6·2	7	8
1·5	3·5	4	4·4	4·9	6	6·9	7·8	9
1·75	3·6	4·1	4·7	5·3	6·4	7·5	8·6	10
2·0	3 65	4·3	4·9	5·6	6·9	8·2	9·4	11
2·25	3·75	4·5	5·2	5·9	7·4	8·8	10·2	12

Kesseldurchmesser in Meter	Effective Dampfspannung im Kessel p Atmosphären Ueberdruck							
	$3^1/_2$	4	$4^1/_2$	5	6	7	8	10
0·3	4·5	4·7	4·9	5·2	5·6	6	6·5	7·3
0·5	5·2	5·6	5·9	6·2	6·9	7·5	8·2	9·5
0·75	6·4	6·9	7·4	7·8	8·9	9·7	10·8	12·7
1·0	7·5	8·2	8·8	9·5	10·8	12·1	13·4	16
1·25	8·6	9·5	10·3	11·1	12·8	14·3	16	.
1·5	9·7	10·8	11·7	12·7	14·7	16·6	.	.
1·75	10·9	12·1	13·2	14·3	16·7	.	.	.
2·0	12·1	13·4	14·7	16	.	.	.	.
2·25	13·2	14 7	16·1	17·6	.	.	.	.

Für Gußstahl nehme man $\delta_1 = {}^3/_4\ \delta$.

$$K = \frac{1}{10} K_m = 3·7 \text{ Kil. pr. } \square\text{Mm.};$$

für Stahlblech: $K = \frac{1}{15} K_m = 3·9$ Kil. pr. □Mm.

Schmiedeiserne Feuerrohre sollen nach Fairbairn eine Blechstärke erhalten: $\delta = 0·27 \sqrt{p \mathfrak{L} D}$.

δ ist die Blechstärke in Mm., p ist der Ueberdruck in K pr. □ Cmet., $\mathfrak{L}$ ist die Länge des nicht versteiften Rohres zwischen den Befestigungsstellen, oder der versteiften Rohrstücke zwischen den Versteifungsringen, D wie oben.

Es genügt für die Blechstärke δ der Feuerrohre $\delta = 1·7\ \delta_1$, wenn δ_1 die Blechdicke derselben aber bei innerem Druck wäre.

Die Dampfleitungen dehnen sich um 0·09 ihrer Länge aus, wenn sie aus Gußeisen, um 0·08 derselben, wenn sie aus Schmiedeeisen sind.

20. Dampfmaschinen. Es sei bei einer eincylindrigen doppelt wirkenden Kolbenmaschine D der Cylinderdurchmesser in Meter, F die Kolbenfläche in □ Meter, s der Hub in Meter, s_1 der Weg des Kolbens während der Füllung in Meter, $\frac{s_1}{s}$ das Füllungsverhältnis, s_0 die Länge des schädlichen Raumes, reducirt auf den Querschnitt des

Dampfcylinders, in Meter $\frac{s_0}{s} = \mathfrak{s}$, z die Anzahl der Touren oder Doppelhube der Maschine pr. Min., c die Kolbengeschwindigkeit pr. Sek. in Meter, p die absolute Spannung des Dampfes hinter dem Kolben während der Füllungsperiode in Kil. pr. □ Met., q die absolute Spannung des Dampfes vor dem Kolben in Kil. pr. □ Met., γ das Gewicht eines Cubm. Dampfes von der Spannung p, f der auf den Kolben reducirte Gesammtwiderstand in Kil. pr. □ Meter beim Leergange der Maschine, f_1 Zunahme von f, welche dem nützlichen Drucke r auf den Kolben entspricht, $f_1 = \delta\, r$, wobei δ als constant betrachtet und 0·14 genommen werden kann, η der Morin'sche Constructionscoëfficient, N_n die nominelle Stärke der Maschine in Pferdekräften, N_e die wirkliche Stärke der Maschine in Pferdekräften à 430 Fußpfd. (à 75 Met. Kil.). Man erhält nach Morin-Poncelet:

$$N_n = \eta \frac{F c}{75} \left[p\, \varepsilon \left(1 + lg.n. \frac{1}{\varepsilon}\right) - q\right],$$

nach Pambour:

$$N_e = \frac{F c\, (a + p)\, (\varepsilon + \mathfrak{s})}{75\, (1 + \delta)} \left(K - \frac{a + f + q}{(\varepsilon + \mathfrak{s})\, (a + p)}\right).$$

Mittelst der letzten der 2 Gleichungen erhält man die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Leistungen von 100 Kg. Dampf in à 75 M. Kg.

Dampfspannung in Atmosphären n =			1	2	3	4	5	6	7
Maschinen mit Expansion	mit Condensation	ε =	0·5	0·25	0·17	0·12	0.10	0·08	—
		N_e	5·54	8·77	10·61	12·18	12·83	13·43	—
	ohne Condensation	ε =	—	—	0·75	0·50	0·37	0·30	0·25
		N_e	—	—	3·01	5·27	6·98	8·21	9·11
Maschinen ohne Expansion	mit Condensation	N_e	3·66	4·80	5·27	5·77	5·00	—	—
	ohne Condensation	N_e	—	2·49	3·67	4·37	4·78	5·05	—

Tabelle über mittlere Dampfspannungen $p_1 = Kp$.

Füllungsgrad	$^1/_{12}$	$^1/_9$	$^1/_8$	$^1/_6$	$^1/_5$	$^1/_4$	$^1/_3$	$^1/_2$	$^3/_4$	1
Mittlere Spannung p_1	0.275p	0·35p	0·385p	0·45p	0·525p	0·6p	0·7p	0·85p	0·95p	p

Die Werte von ε sind für die zugehörigen n die vortheilhaftesten

$c = 0·77 + 0·067 \sqrt{Nn}$ für Niederdruckmaschinen,

$c = 0·816 + 0·0555 \sqrt{Nn}$ für Hochdruckmaschinen.

Man macht c pr. Sek. bei gewöhnlichen stationären Dampfmaschinen 1·1 bis 2·5 Meter. Bei Locomotiven im max. 4 Meter, bei direct wirkenden Wasserhaltungsmaschinen 0·5 bis 0·65 Meter. Das vortheilhafteste Expansionsverhältnis ist:

$$\varepsilon_v = \frac{a + f + q}{a + p}.$$

$\frac{s}{D}$ ist bei stationären Maschinen gewöhnlich $= 2$. $z = \frac{30\ c}{s}$.

$\eta = 0{\cdot}4$ für Niederdruckmaschinen.

$\eta = 0{\cdot}34 + 0{\cdot}001\ N_n$ für Hochdruckmaschinen.

$\left.\begin{array}{l} \alpha = 1200 \\ \beta = 0{\cdot}00005 \end{array}\right\}$ für $^2/_3$ bis $3^1/_2$ absolute Spannung

$\left.\begin{array}{l} \alpha = 3019 \\ \beta = 0{\cdot}00004713 \end{array}\right\}$ für 2 bis 5 Atmosphären absolute Spannung.

$q = 11000$ für Maschinen ohne Condensation.

$q = 1033$ für Condensationsmaschinen.

$\delta = 0{\cdot}14$ für Maschinen mit Kurbelmechanismus.

$\mathfrak{s} = 0{\cdot}05$ im Mittel für Masch. mit Kurbelmechanismus.

$$f = \frac{421}{D} \text{ und } K = \frac{\varepsilon}{\varepsilon + \mathfrak{s}} + lg.n.\ \frac{1 + \mathfrak{s}}{\varepsilon + \mathfrak{s}}.$$

$\varepsilon = 0{\cdot}1$	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0.9
$K = 2{\cdot}613$	2·235	1·955	1·735	1·555	1·402	1·269	1·15-	1·047
$\varepsilon = \frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$			
$K = 2{\cdot}235$	2·085	1·877	1·555	1·312	1·209			

$$\frac{Ne}{Nn}\ \eta = \eta_1 = 0{\cdot}55$$

im Mittel, woraus man Ne immer annähernd bestimmen kann, wenn Nn gegeben ist und η nach der Art der Maschine richtig genommen wird. Man bestimme die Dimensionen der Maschine nach den Gleichungen von Morin und untersuche die Maschine von gegebenen Dimensionen nach den Gleichungen von Pambour.

Der schädliche Gegendruck q beträgt:

bei Condensationsmaschinen . . . . . 0·15—0·3 Atmosph.
„ Maschinen ohne Condensation . . . . . 1·1 „
„ Locomotiven und Locomobilen . . . . 1·2 „

1 Cubikmeter Dampf pr. Sekunde von 1 Atmosph. Spannung gibt ohne Berücksichtigung des schädlichen Gegendruckes eine theoretische Leistung von 136 Pferdekraft; unter Berücksichtigung desselben bei p Atmosph. Gesammtdruck (incl. Gegendruck):

Bei Condensationsmaschinen . . . $L = 136\,p - \frac{0{\cdot}3}{1{\cdot}03}\ 136$ Pferdekraft

„ Maschinen ohne Condensation $L = 136\,p - \frac{1{\cdot}1}{1{\cdot}02}\ 136$ „

„ Locomotiven . . . . $L = 136\,p - \frac{1{\cdot}2}{1{\cdot}03}\ 136$ „

Bei Expansion des Dampfes gibt 1 Cubikmeter Dampf pr. Sekunde bei p Atmosph. Gesammtspannung vor der Expansion eine theoretische Leistung:

Bei Condensationsmaschinen . . . $L = 136\ k\,p$ — 40 Pferdekraft
„ Maschinen ohne Condensation $L = 136\ k\,p$ — 145 „
„ Locomotiven . . . . $L = 136\ k\,p$ — 158 „

k ist der Coëfficient aus der letzten Tabelle auf S. 79 für $p_1 = Kp$ dem jeweiligen Expansionsverhältnisse entsprechend.

Der Dampfverbrauch pr. Stunde und eff. Pferdekraft ist:

$$\frac{3600}{Ne}\left(\beta\, Fc\,(\alpha + p)\,(\varepsilon + \mathfrak{s}) + \zeta\, D \sqrt{(\alpha + p)\,(\varepsilon + \mathfrak{s})\,K - (\alpha + q)}\right)$$

α und β siehe oben

$$\zeta = 0{\cdot}0006.$$

Der Querschnitt f der Zuleitungscanäle und Röhren soll bei schnellgehenden Maschinen $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{20}$ F, und bei Maschinen mit geringer Kolbengeschwindigkeit $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{25}$ F betragen. $\frac{f}{F} = \frac{1}{22} - \frac{1}{30} c$ (c in Meter.)

Der Querschnitt der Ausströmungscanäle soll $\frac{5}{4}$ jenes der Einströmungscanäle sein.

Bei angenäherten Rechnungen kann man folgende Formeln benützen:

Bei 3 Atmosph. Ueberdruck, $\alpha = 50\%$ Nutzeffect, 75^m Kolbengeschwindigkeit pr. Minute und einem Cylinderdurchmesser d in Centimeter:

$$\alpha N = 0 \cdot 2\, d^2$$

Daraus sich ergebende Werte von N Pferdekräften multiplicire man bei p Atmosph. Ueberdruck mit $\frac{p}{3}$,

„ v Kolbengeschwindigkeit mit $\frac{v}{180}$ $\left(\frac{v}{75}\right)$,

„ α Nutzeffect mit $\frac{\alpha}{0 \cdot 50}$,

„ Maschinen mit Expansion und einem mittleren Ueberdruck p_1 in Atmosph. mit $\frac{p_1}{3}$.

Die Kesselspeisepumpe soll pr. Pferdekraft und Stunde mindestens 0.0032 Cubikm. Wasser in den Kessel bringen, und wird der Sicherheit wegen so eingerichtet, dass sie das Zwei- bis Dreifache leistet.

Bei Einspritzcondensatoren muß, wenn das Einspritzwasser 14° C. Temperatur hat, und seine Temperatur nach dem Gebrauche 40° C. nicht überschreiten soll, dessen Menge mindestens 0·62 Cubikmeter pr. Pferdekraft und Stunde betragen. Der vom Luftpumpenkolben beschriebene Raum soll mindestens $\frac{1}{8}$ jenes vom Dampfkolben durchlaufenen sein; ebenso das Volumen der Condensationsräume. Ist das Condensationswasser auf eine Höhe zu heben, die $<$ 4 Meter, so kann dieses durch die Luftpumpe selbst geschehen, sonst ist eine der angegebenen Condensationswassermenge entsprechende Kaltwasserpumpe anzubringen.

Bei Woolf'schen Maschinen ist zuerst der große Cylinder so zu rechnen, wie jener einer eincylindrigen Hochdruckmaschine derselben Leistung bei gleichem Dampfdruck und Füllungsgrade ε. Im kleinen Cylinder soll das Füllungsverhältnis $\varepsilon_1 = \sqrt{\varepsilon}$ genommen werden, wodurch sich seine Dimensionen ergeben, wenn anderseits der Hub gegeben oder der Totaldisposition der Maschine entsprechend gewählt wird.

Bei direct wirkenden Wasserhaltungsmaschinen ist:

$$G - G_1 + P_1 = \frac{F}{1 + \delta} \left\{ (a + p)(\varepsilon_1 + s) K_1 - (a + q) - f_1 \right\}$$

für den Aufgang des Gestänges;

$$G - G_1 - P_2 = F \, [(a + p)(\varepsilon_1 + s) K_2 + f_2]$$

für den Niedergang des Gestänges, ferner:

$$P_1 + P_2 = \frac{F}{1 + \delta} \left\{ (a + p)(\varepsilon_1 + s_1) [K - (1 + \delta) K_2] - [a + q + f_1 - (1 + \delta) f_2] \right\}.$$

Es bedeutet darin: G das Gewicht des Gestänges, G_1 das auf die Mittellinie des Gestänges reducirte Gegengewicht, P_1 die Pumpenwiderstände beim Aufgange, P_2 die Pumpenwiderstände beim Niedergange

des Gestänges, F die Fläche des Dampfkolbens. Außerdem findet man das vortheilhafteste

$$\varepsilon_1 = \frac{a + q + f_1 + (1 + \delta) f_2}{a + p},$$

das vortheilhafteste

$$\varepsilon_2 = \frac{s_2}{s_0}.$$

(wobei s_2 der Weg des Kolbens beim Niedergange des Gestänges bis zum Schließen des Gleichgewichtsventils ist), mittelst:

$$s_2 = s + s_0 (1 - e^w), \quad e = 2{\cdot}71828.$$

$$w = \frac{K_1}{1 + \delta} - \frac{a + q + f_1 + (1 + \delta) f_2}{\varepsilon_1 (1 + \delta)(a + p)}.$$

Das Gewicht des Gestänges G siehe Pumpen. Das Gegengewicht G_1 findet man aus den Gleichungen:

$$\frac{M (V_{mx})^2}{2} = F (a + p)\, s \left[(\varepsilon_1 + \mathfrak{s}) \left(\mathfrak{s} K_1 + lg.n. \frac{1}{(\varepsilon_1 + \mathfrak{s}) K_1}\right) - \mathfrak{s}\right]$$

$$M = \frac{G}{g} + \frac{G_1}{g} + \frac{J}{a_2}.$$

Dabei bedeutet M die Summe der bewegten Massen, g die Accelerat der Schwere, J das Trägheitsmoment des gleicharmigen Gewichtshebels, a dessen halbe Länge, V_{mx} die größte Geschwindigkeit des Gestänges. Man nehme bei diesen Maschinen $\delta = 0{\cdot}07$. α und β wie oben

$$f_1 = \frac{484}{D}; \quad f_2 = \frac{262}{D};$$

p und q wie oben.

$\mathfrak{s} = 0{\cdot}05$ bis $0{\cdot}10$ bei Schiebersteuerung.

$\mathfrak{s} = 0{\cdot}15$ bei Ventilsteuerung.

$$K_1 = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_1 + \mathfrak{s}} + lg.n. \frac{1 + \mathfrak{s}}{\varepsilon_1 + \mathfrak{s}} \quad \text{und}$$

$$K_2 = \frac{1 - \varepsilon_2 + \mathfrak{s}}{1 + 2\mathfrak{s}}\, lg.n. \frac{1 - \varepsilon_2 + \mathfrak{s}}{\mathfrak{s}} - \frac{\varepsilon_2 + \mathfrak{s}}{1 + 2\mathfrak{s}}\, lg.n. \frac{1 + \mathfrak{s}}{\varepsilon_1 + \mathfrak{s}}.$$

$v_n = 0{\cdot}5$ bis $0{\cdot}63$ Meter beim Niedergange,

$v_a = 0{\cdot}75$ bis 1 Meter beim Aufgange des Gestänges,

$t_0 = t_u = 2$ Sekunden Pause nach und vor dem Hube.

$$(t_0 + t_u + t_n + t_a)\, n = 60.$$

$$s = \frac{\frac{60}{n} - t_0 - t_u}{\frac{1}{v_n} + \frac{1}{v_a}}.$$

n ist die Anzahl der Doppelhube pr. Min. zwischen 4 und 6, s der Kolbenhub. t_n Zeit in Sekunden zum Niedergange des Gestänges, t_a Zeit in Sekunden zum Aufgange des Gestänges.

21. Locomotiven. Ist l und d Hub und Diameter für den Dampfcylinder in Centimeter, p_1 der nützliche mittlere Ueberdruck in Kilogramm pro □^{m}, D Diameter der Triebräder in Meter, P die Zugkraft in Kilogramm pr. Tonne Bruttogewicht des Trains und G das Gesammtgewicht des Zuges in Tonnen, so ist

$$P . G = \frac{l\, d^2\, p_1}{D}.$$

Ueber Widerstände der Locomotiven und des Zuges siehe Seite 51.

Man nimmt für die Belastung pr. Axe im max. 12 Tonnen. Der Radstand, von den Krümmungen abhängig, schwankt bei diesen zwischen 250 bis 600^m Radius von 3 bis 6^m. Der Durchmesser des Triebrades nicht unter 0·055 V der Zugsgeschwindigkeit, der Laufraddurchmesser 0·9—1·2^m; die Spurweite im Lichten 1·435^m.

Die totale Breite der Locomotive wird bis 3·05^m festgehalten, die Höhe incl. Schornstein über den Schienen im max. 4·57^m, die

Kessellänge schwankt zwischen 4·8—6·8^m, die Anzahl der Siederöhren 100—240, der Durchmesser derselben 45—50^{mm}, das Gewicht der Locomotive beträgt bei Dreikupplern 36—38 Tonnen.

Zur allgemeinen Uebersicht diene folgende Tabelle:

Locomotive für	Durchm. des Cyl. in Ctm.	Kolbenhub in Ctm.	Triebräder		Radstand in Meter	Gesammt-heizfläche in □m	Kessellänge in Meter	Gewicht ohne Tender in Tonnen	Geschw. pr. Std. in Kilom.
			Anzahl	Durch-messer in Met.					
Pers.-Züge	36-42	52-58	2	1·9-2·2	4·1-4·7	70-100	4·8-6·4	22-30	45-75
Gem. Züge	39-45	58-63	4	1·6-1·9	3·5-4·4	80-110	5·3-6.3	25-30	30-45
Güter-Züge	42-47	58-63	4-6	1·3.1·6	3·5-4·4	80-130	5·8-6·3	28-40	23-30
Gebirgs-bahnen	42-47	58-68	6-8	1·1-1.4	3·1-4·1	110-140	6·5-6·8	40-50	15-23

Der Tender fasst 8—9 Cbm. Wasser und 3—3·8 Cbm. Kohlen und wiegt 15—21 Tonnen.

32. Dampfhämmer. f sei der freie Querschnitt des Dampfkolbens in □ Ctm., p der niedrigste Dampfüberdruck, mit welchem der Hammer arbeiten soll, in Kil. pr. □Ctm., G das Gewicht des Hammers in Kil. Man nehme bei Schnellhämmern mit doppelter Füllung des Cylinders bis 170 Kil. Fallgewicht, und bei 300 bis 400 Schlägen pr. Min.: $fp = 5$ bis 6 G., bei 3 bis 10 Ztr. Fallgewicht und 150 bis 300 Schlägen pr. Min: $fp = 4$ bis 5 G. Für Dampfhämmer von:

500 bis 1250 Kg.	. . . .	$fp = 2·5$ bis 3 G
1250 bis 2250 Kg.	. . . .	$fp = 2$ bis 2 5 G
2250 bis 5000 Kg.	. . . .	$fp = 1·75$ bis 2 G
5000 bis 10000 Kg.	. . . .	$fp = 1·5$ bis 1·75 G.

Der Durchmesser der Kolbenstange sei für Dampfhämmer mit dicker Kolbenstange $\frac{1}{2}$ bis $\frac{5}{8}$ des Cylinderdurchmessers. Für Dampfhämmer mit dünner Kolbenstange:

Bei einem Hube von	Zum Schmieden von Eisen	Zum Schmieden von Stahl
weniger als 1 Meter . .	$\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$
1 bis 2 Meter.	$\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{6}$
mehr als 2 Meter	$\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{5}$

vom Durchmesser des Cylinders. Bei Anwendung von Oberdampf nehme man den Durchmesser der Kolbenstange um 25% größer.

Den Hub des Hammers mache man unter gewöhnlichen Verhältnissen: $= 0·026 \sqrt{G}$ in Met.

Das Absperren des Dampfes durch den Sicherheitshebel erfolge bei $^2/_5$ bis $^3/_5$ des Hubes, und das Oeffnen der Ausströmungsöffnung bei $^3/_5$ bis $^4/_5$ des Hubes.

Das Gewicht der Chabotte betrage: Für Hämmer zum Schmieden von Eisen das $6·3H$fache, mindestens das 8fache Gewicht des Fallbärs.

Für Hämmer zum Schmieden von Stahl das $9·5H$fache, mindestens das 12fache des Gewichtes des Fallbärs. H ist in Meter zu nehmen Bei Hämmern mit frischem Oberdampfe nehme man das Gewicht der Chabotte um 30% größer an.

Der Druck auf die Unterlage der Chabotte ist beim Schmieden bei Luppenhämmern: $P = 30\ GH$ bis $60\ GH$.

Bei Hämmern zum Schmieden von Packeten: $P = 60\,GH$ bis $95\,GH$.
Bei Hämmern zum Schmieden von Stahl: $P = 95\,GH$ bis $125\,GH$.
Das Gewicht der Chabotte ist jedesmal dem Drucke zuzuaddiren.

23. Gebläse. *a*) Ventilatoren. Ist Q die pr. Sekunde zu liefernde Luftmenge in Cubikmeter, h der Druck des Windes am Ausblasehalse in Centim. einer Wassersäule, p der Druck des Windes in Kil. pr. □Ctm., γ das Gewicht eines Cubikm. Wasser, μ der Wirkungsgrad, N die Betriebskraft in Pferdekräften, so hat man:

$$p = 0{\cdot}001\,h;\quad N = \frac{1}{\mu}\,0{\cdot}1333\,h\,Q;\quad \mu = 0{\cdot}25 \text{ bis } 0{\cdot}40.$$

Die Umfangsgeschwindigkeit des Flügelrades pr. Sek. nehme man $v = 50$ bis 70 Meter.

Durchmesser, Geschwindigkeit, Leistung und erforderliche Betriebskraft einiger Ventilatoren nach C. Schiele.

Durchmesser des Flügelrades in	h = 15 bis 21 für Schmiedfeuer 3 Centim. Düsenöffnung		Betriebskraft in Pferdekraft	h = 30 bis 40 Centim. zum Einschmelzen		Betriebskraft in Pferdekraft	Durchmesser der Ausflußöffnung in
Meter	Anzahl der Feuer	Anz. der Touren pr. Min.		pro Stunde Kg.	Anz. der Touren p. Min.		Centimeter
0·25	5	4000	¼	788	6000	1	12·5
0·50	20	2000	2	2968	3000	4	25·00
1·00	80	1000	7	11872	1500	12	50·00

Für ein Schmiedfeuer kann man pr. Sek. 0·02 bis 0·03 Cubikmet., für 100 Kil. Eisen 62 bis 74 Cubikmeter Wind rechnen.

b) Cylinder-Gebläse. Es bedeute: F den Querschnitt des Gebläse-Cylinders in □ Meter, v die mittlere Kolbengeschwindigkeit in Meter pr. Sekunde, Q die pr. Sekunde zu liefernde Windmenge in Cubikmeter, so ergibt sich: $Q = \mu\,F\,v$.

Die Betriebskraft N in Pferdekräften beträgt bei dem Drucke h in Centimetern Wassersäule, oder pr. Kil., pr. □Centim.

$$N = \frac{1}{\nu}\,\frac{10000\,F\,p\,v}{75} = \frac{1}{\mu\,\nu}\,\frac{1000\,h}{75 \times 100}\,Q = \frac{1}{\mu\,\nu}\,\frac{10000\,p}{75}\,Q.$$

Es ist zu nehmen:

$$\mu = 0{\cdot}60 \text{ bis } 0{\cdot}75,\quad \nu = 0{\cdot}70 \text{ bis } 0{\cdot}75,$$

demnach $\mu\,\nu = 0{\cdot}45$ bis $0{\cdot}60$.

Für hohe Windpressungen ist statt p eine mittlere Spannung $\alpha\,p$ einzusetzen, und zwar für:

p =	0·073	0·146	0·219	0·292	0·365	0·439	0·512	0·585	0·658	Kil. pr. □Centim.
α =	0·97	0·94	0·91	0·89	0·85	0·81	0·78	0·75	0·72	

Die Kolbengeschwindigkeit ist je nach der Construction der Ventile, 0·95 bis 1·27 Meter. Bei den besten Ventilconstructionen nimmt man 2 Meter. Den Hub des Gebläsekolbens macht man bei Gebläsecylindern bis 1·6 Meter = dem 1 bis $^6/_5$fachen, bei größeren Cylinderdurchmessern = dem $^3/_4$ bis 1fachen Cylinderdurchmesser.

Der Querschnitt der Saugventile ist $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{9}$, jener der Druckventile $\frac{1}{25}$ bis $\frac{1}{20}$ des Cylinderquerschnittes.

24. Pumpen. Wenn Q die pr. Minute zu hebende Wassermenge in Cubikmeter, F den Querschnitt des Pumpenkolbens in □Centimeter, v die mittlere Kolbengeschwindigkeit in Meter pr. Sekunde, μ das Verhältnis des Volumen der gehobenen Wassermenge zum vom Kolben durchlaufenen Raume bedeutet, so ist für doppelt wirkende Pumpen:

$$Q = \mu \frac{60\ F\ v}{10000} \text{ Cubikmeter,}$$

μ beträgt für sorgfältig ausgeführte Pumpen 0·95, für gute Pumpen 0·90, für gewöhnliche Pumpen 0·80.

Die mittlere Kolbengeschwindigkeit sei mindestens $v = 0 \cdot 125$, höchstens 0·8, am besten 0·316.

Bei Saughöhen von mehr als 5 Meter oder Saugleitungen von mehr als 10 Meter wende man einen Saugwindkessel von dem 5- bis 10fachen, bei sehr langen und engen Saugröhren vom 10 bis 15fachen des Raumes, welchen der Pumpenkolben durchläuft. Druckwindkessel wende man bei größeren Druckhöhen oder langen Druckleitungen an und mache ihr Volumen gleich dem 3 bis 6fachen vom Kolben durchlaufenen Raume.

Die Geschwindigkeit des Wassers in den Saug- und Druckleitungen sei für gewöhnlich 1 Meter und nur bei kurzen Leitungen oder bei Anwendung von Windkesseln größer, jedoch höchstens 2 Meter. Bezüglich der Saugleitung ist noch zu berücksichtigen, ob nach Abzug der Saugwiderstände der übrigbleibende Atmosphärendruck die festgesetzte Geschwindigkeit zu erzeugen vermag.

Vortheilhaft ist es, bei Saugleitungen ein Fußventil anzubringen.

Der Querschnitt der Leitungen muß den festgestellten Geschwindigkeiten entsprechen. Gewöhnlich beträgt derselbe bei langen Leitungen $^1/_2$, bei kurzen Leitungen $^1/_4$ bis $^1/_5$, bei Bergwerkspumpen $^1/_3$ bis $^2/_3$ des Kolbenquerschnittes. Die erforderliche Betriebskraft ist in Pferdekräften:

$$N = \nu \frac{Q\ H}{75 \cdot 60} 1000,$$

wenn H den Abstand des Saugwasserspiegels vom Druckwasserspiegel oder der Ausflußstelle des Druckwassers in Meter bedeutet.

ν beträgt bei sehr gut ausgeführten Pumpen 1·25, in mittleren Fällen 1·3, bei gewöhnlichen Pumpen 1·4 bis 1·5. Bei einfach wirkenden Pumpen, wo das Gestänge die Druckwirkung auszuüben hat, macht man das Gewicht desselben bei 2 Meter Hub des Kolbens = 1·14, bei 3·16 Meter Hub = 1·1 von dem Drucke von Seiten der gedrückten Wassersäule auf den Kolben.

Centrifugalpumpen werden nur zur Hebung von Wassermengen von 1 Cubikmeter und darüber pr. Min. auf Höhen von 7·6 Meter und darunter mit Vortheil angewendet. Die Saughöhe insbesondere soll nie über 3·8 Meter betragen. Die Betriebskraft ist:

$$\alpha \frac{Q\ H}{75 \times 60} 1000,$$

wenn H die ganze Hebehöhe in Meter bedeutet.

$$\alpha = 1 \cdot 4 \text{ bis } 2.$$

Die passendste Umfangsgeschwindigkeit des Flügelrades beträgt:

$$\frac{3}{2} \sqrt{2\ g\ H}.$$

Wenn die Centrifugalpumpe saugen muß, so ist an der Saugleitung ein Fülltrichter und ein Fußventil anzubringen.

25. Die **Steinbohrmaschine** wird betrieben durch comprimirte Luft von 3—4 Atmosphären, macht pro Stunde 350—400 Schläge, der Meisel dringt pro Stunde inclusive aller Aufenthalte circa 2 bis 4 Meter je nach der Festigkeit des Gesteins ein.

X. Eisenbahnbau.

Verordnung des k. k. österreichischen Handelsministeriums vom 4. Februar 1871, betreffend die Verfassung und Vorlage der auf Eisenbahnen bezüglichen Projecte und die damit zusammenhängenden Amtshandlungen.

Diese Verordnung bildet die Instruction für die Ausarbeitung der zur Erwirkung der Concession auf Grund des §. 5 des Eisenbahn-Concessions-Gesetzes vom 14. Septemb. 1854, R.-G.-Bl. 238, durch den Bittwerber vorzulegenden Pläne und Kostenberechnungen. Auf Basis eines Generalprojectes wird die technisch-militärische Revision der Trace abgehalten. Nach definitiver Entscheidung über die allgemeine Richtung der Bahn, Lage der Stationsplätze und der sonstigen Ausführungsmodalitäten, wird das Detailproject ausgearbeitet, auf Grund dessen die politische Begehung stattfindet. Nach Genehmigung des Begehungsprotocolles durch das Handelsministerium, kann mit dem Bau begonnen werden. Ohne vorausgehende Genehmigung des Handelsministeriums darf kein Bau ausgeführt werden. Für Eisenbrücken ist die Verordnung vom 30. August 1870, R.-G.-Bl. 114, und die mit Erlass der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen angeordnete Belastungstabelle $\left(2.\ \text{September 1873, Zahl}\ \frac{8068}{3208\ \text{I.}}\right)$ maßgebend.

Die in den Plänen und Kostenanschlägen zur Anwendung kommenden Maß- und Gewichtseinheiten sind Meter und Kilogramm (Zoll-Centner).

Die Kostenanschläge, welche den bei einer Concessionswerbung einzureichenden Projecten beiliegen müssen, sind laut der erwähnten Verordnung in folgende Titel zu specificiren:

a) Vorarbeiten und Bauaufsicht (getrennt);
b) Grundeinlösung und sonstige Grundentschädigungen;
c) Erdarbeiten aller Arten;
d) Nebenarbeiten (Sicherung der Böschungen durch Bepflanzung, Drainirung, Pflasterung, Steinwürfe, Stütz- oder Wandmauern, Beschotterung der Wege u. s. w.);
e) kleine Kunstbauten, etwa bis zu 20 Meter Oeffnung;
f) große Kunstbauten, Brücken, Viaducte und Tunnels (meist auf die Längeneinheit zu veranschlagen);
g) Beschotterung der Geleise;
h) Oberbau und mechanische Einrichtung;
i) Hochbau;
k) Einfriedigung, Signale, Telegraph, Mobilien, Vorräthe u. s. w.;
l) Rollendes Materiale.

Im Nachstehenden sollen die einzelnen Titel näher besprochen und Erfahrungscoëfficienten in Bezug auf Materialbedarf und Kosten der einzelnen Arbeitsgattungen angegeben werden, welche — auf in neuester Zeit in Oesterreich-Ungarn ausgeführten Bahnen basirt — eine brauchbare Grundlage für Kostenanschläge bei Projectsverfassungen bilden dürften.

a) Vorarbeiten und Bauaufsicht.

1. Die Vorarbeiten — Anfertigung des Vorprojectes zur Erlangung der definitiven Concession, sowie des Ausführungsprojectes nach erlangter Concession — können rund veranschlagt werden mit $\frac{1}{2}$% der Bausumme.

2. Die Bauaufsicht mit Inbegriff der verschiedenen Commissionsspesen und der Taxen bei Erlangung der definitiven Concession, kann rund veranschlagt werden mit 3% der Bausumme.

130

b) Grundeinlösung etc.

1. Die für Eine Meile Bahnbau nöthige Grundfläche ist sehr verschieden, je nach den wirthschaftlichen und den Terrain-Verhältnissen des von der Bahn durchschnittenen Landes.

Es benöthigten an Grundfläche für die eingeleisige Bahn:

Oesterr. Nordwestbahn	pro Meile: Joch	pro Kilom.: Hectare
in Niederösterreich (Flachland, gut cultivirt) .	33·9	2·57
in Mähren (Mittelgebirg, gut cultivirt)	56·6	4·29
in Böhmen (Industriebezirk des Riesengebirges)	40·7	3·09
in Böhmen (übriges Land)	35·5	2·69
im Ganzen ohne Bahnhof Wien	39·1	2·97
Mährische Grenzbahn (Gebirgsbahn, cultivirt) .	41·8	3·17
Ungarische Nordbahn (Gebirgsbahn)	41·4	3·14
Carlstadt-Fiume (Gebirgsbahn, Karst)	44·1	3·35

Die Gesammtfläche setzt sich zusammen aus dem Bedarfe für:

α) die currente Bahn;
β) die Stationen;
γ) die Wächterhaus- und Signalhütten-Plateaux;
δ) die Wegebauten und Flußcorrectionen;
ε) die Materialgräben und Deponien.

Die Preise für die verschiedenen Bodengattungen sind in den einzelnen Ländern sehr differirend, es lassen sich daher Durchschnittswerte sehr schwer angeben. Durch den Bahnbau werden die Grundpreise in der Regel sehr gesteigert, oft um 20—50%, unter Umständen noch höher.

Während in Ungarn (ungarische Nordbahn und Carlstadt-Fiumaner Eisenbahn) folgende Preise pro 1 Joch veranschlagt wurden:

Oede und Hutweide	40—100—150 fl.
Niederwald ohne Holz	60—300 „
Hochwald mit Holz	120—500 „
Felder und Wiesen	350—400—600 „
Gärten und Weinberge	600—1200—5600 „
Baugründe	1200—3200 „

ergaben sich die Durchschnittskosten für Ein Joch Grund aus dem reinen Grunderwerb bei der österreichischen Nordwestbahn, wie folgt:

Auf der ganzen Linie im Durchschnitt . . .	1580 fl.
in Niederösterreich	4600 „
in Böhmen	1180 „
in Mähren	880 „

2. Was die Kosten der Gebäude-Einlösung betrifft, so ist es nicht möglich brauchbare allgemeine Angaben zu machen; hierfür müssen bei jedem einzelnen Projecte die Localerhebungen eine Rechnungsgrundlage liefern.

3. Aehnlich ist es mit den Angaben über feuersichere Herstellungen und mit den Entschädigungen für verletzte Privat- und öffentliche Rechte; doch dürfte man in den meisten Fällen für generelle Anschläge ausreichen, wenn man für jede dieser beiden Leistungen einen Betrag von 3000 fl. pro Meile eingeleisige Bahn in Rechnung setzt.

4. Die Kosten der Abschätzungen, Gerichtscommissionen, grundbücherlichen Ab- und Zuschreibungen und sonstigen Hilfsarbeiten können mit 1500—2000 fl.; die öffentlichen Lasten, Steuern, Abgaben sammt Verzugszinsen, Stempel mit 800 fl. pro Meile Bahn veranschlagt werden.

5. Für die geometrischen Arbeiten, und zwar:

α) Verfassung der Grundeinlösungs-Operate genügen . 800—1000 fl.
β) Vermarkung der Bahn und Schlussoperat . . . . . 1500—2000 „
per Meile eingeleisige Bahn.

Die Lieferung der Marksteine kann per Meile mit 200— 400 „ bemessen werden.

6. Die Gesammtkosten für Grunderwerb variiren selbstverständlich sehr bedeutend und betrugen dieselben beispielsweise per Meile eingeleisige Bahn bei der österreichischen Nordwestbahn:

im Durchschnitte der ganzen Linie (80·215 Meilen) incl. Bahnhof Wien	70430 fl.
im Durchschnitt der ganzen Linie excl. Bahnhof Wien	55980 „
in Niederösterreich ohne Bahnhof Wien	93750 „
in Mähren currente Strecke	55570 „
in Böhmen Industriebezirk des Riesengebirges	82270 „
detto übriges Land	41400 „

Der Grunderwerb wurde veranschlagt per Meile Bahn, bei der

Ungarischen Nordbahn mit	23360 fl.
Carlstadt-Fiumaner Eisenbahn mit	53090 „
Mährischen Grenzbahn mit	86970 „
Linie Taus-Tabor-Pardubitz (Project) mit	23580 „

In Oesterreich-Ungarn consumirt der Grunderwerb, nach M. M. v. Weber, im großen Durchschnitt 3% der Baukosten.

c) Erdarbeiten aller Art.

Die ideale Kronenbreite in der Höhe der Schwellenoberkante beträgt bei, in Oesterreich-Ungarn in neuerer Zeit ausgeführten Bahnen, circa 4 Meter, und basiren auch auf dieser Kronenbreite die Normalien der ung. Staatsbahnen und der österr. Nordwestbahn etc. In neuester Zeit verlangt die österr. Regierung bei Hauptlinien von größerer Bedeutung 4·4 Meter Kronenbreite.

Die Geleisentfernung bei doppelspurigen Bahnen soll zum mindesten 3·5 Meter betragen. Für neu zu bauende Bahnen empfiehlt sich, conform den Grundzügen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen — eine Geleisentfernung von 4 Meter, entsprechend dem Normaldurchfahrtsprofil.

Die Böschungsverhältnisse richten sich nach der Beschaffenheit der Auf- und Abtragsmassen. Im Allgemeinen sind die Einschnittsböschungen steiler als die Dammböschungen — für normale Verhältnisse genügt eine $1\frac{1}{2}$füßige Böschung — Felseneinschnitte werden mit $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{6}$ Anzug ausgeführt. — Die Details müssen aus den betreffenden Normalien entnommen werden.

Lösung des Bodens.

Man theilt die Bodengattungen in verschiedene Categorien, je nach ihrer Festigkeit und anderen für ihre Gewinnung maßgebenden Factoren. Für österreichische Verhältnisse empfiehlt sich die folgende von F. Hoffmann (Zeitschrift des österr. Ing.-Vereines 1861) aufgestellte Eintheilung.

I.	Categorie:	Durch Schaufelstich allein gewonnen;
II.	„	Durch Breitkrampen gelockert, mit Schaufel leicht geworfen, ohne zu kleben;
III.	„	Durch Spitzkrampen gelockert, schwer auf die Schaufel zu bringen, oder sehr stark klebend;
IV.	„	Durch Spitzhaue, Brechstangen und Keile zu brechen;
V.	„	Theils durch Brechwerkzeuge, theils mit Pulver zu sprengen;
VI.	„	Nur durch Sprengmittel zu gewinnen.

Häufig kommen zwei oder mehrere Categorien in einer Bodenart gemengt vor, man drückt dann die Categorie derselben durch das Verhältnis der Normalcategorien, die in dem Gemenge enthalten sind, aus.

Nach F. Hoffmann erfordert nun die Lösung von 1 Cub.-Meter compacter Abtragsmasse folgende Arbeitskräfte (10stündige Arbeitszeit) und Pulvermengen:

I.	Categ. erfordert	0·10 H. T.
II.	„ „	0·15 H. T.
III.	„ „	0·20 H. T.
IV.	„ „	0·15 H. T. + 0·30 St. T.
V.	„ „	0·22 H. T. + 0·37 St. T. + 0·25 Z.-Pf. Pulver.
VI.	„ „	0·22 H. T. + 0·44 St. T. + 0·50 Z.-Pf. Pulver.

(H. T. = Handlangertag; St. T. = Steinbrechertag.)

Aus diesen Angaben kann man für eine gegebene Abtragsmasse von bestimmter (wenn auch gemischter) Categorie die für einen verlangten Arbeitstermin nothwendige Arbeiterzahl und Pulvermenge berechnen.

Für die Praxis, speciell für Kostenanschläge ist es zweckmäßig, die Steinbrechertage und Pulvermenge auf Handlangertage zu reduciren, da man dadurch für den Preis von 1 Cub.-Meter compacter Abtragsmasse eine bequemere Formel erhält. Geschieht dies, so erhält man nach F. Hoffmann:

		Handlangertage
I.	Categorie: Preis von 1 Cub.-Meter comp. Abtragsmasse	= 0·10
II.	„ „ „ „ „	= 0·15
III.	„ „ „ „ „	= 0·20
IV.	„ „ „ „ „	= 0·50
V.	„ „ „ „ „	= 0·88
VI.	„ „ „ „ „	= 1·20

Die gelöste Abtragsmasse nimmt immer ein größeres Volumen ein als sie im compacten Zustande besaß, so dass bei Messung von Ablagerungen auf diese Vermehrung Rücksicht zu nehmen ist. Diese Vermehrung ist bei einer einfachen Deponie größer als bei einer Dammanschüttung. Bei Berücksichtigung dieser Vermehrung erhält man für Auftragsmassen folgende Preise.

				Handlangertage
I.	Categ. Vermehrung	20% —	1 Cub.-Met. Deponie kostet nur	: 0·08
II.	„ „	22% —	„ „ „	: 0·12
III.	„ „	24% —	„ „ „	: 0·16
IV.	„ „	26% —	„ „ „	: 0·40
V.	„ „	28% —	„ „ „	: 0·69
VI.	„ „	30% —	„ „ „	: 0·91

				Handlangertage
I.	Categ. Vermehrung	10% —	1 C.-M. Damm kostet dagegen	: 0·09
II.	„ „	13% —	„ „ „	: 0·13
III.	„ „	16% —	„ „ „	: 0·17
IV.	„ „	19% —	„ „ „	: 0·42
V.	„ „	22% —	„ „ „	: 0·72
VI.	„ „	25% —	„ „ „	: 0·95

Zu den aus diesen Angaben mit dem ortsüblichen Taglohne entwickelten Grundpreisen, sind noch circa 5% für allgemeine Regieauslagen zuzuschlagen.

Transport des gewonnenen Materiales.

Durch Handwurf (mit der Schaufel) wird nur auf etwa 2·5 bis 3 Meter weit gefördert; für größere Transportweiten werden andere Transportmittel angewendet, und zwar: Scheibtruhen oder Schubkarren, zweiräderige Karren, durch Menschenkraft betrieben — Ein- und zweispännige Fuhrwerke, durch Pferde oder Hornvieh bewegt — Vierrädrige Bahnwägen, durch Menschen oder Pferde weiter gefördert — Wasserfahrzeuge auf Flüssen und Canälen — Lowrys, durch Locomotiven bewegt.

Die Vergütung der Material-Transportkosten geschieht auf Grund von „Transport-Tabellen“. Wir geben als Muster eine solche Transporttabelle auf der nächstfolgenden Seite.

Transport-Tabelle der General-Unternehmung der Lieboch-Wieser Bahn 1872/3.

Transportweite Meter	Ein Cub.-Meter Kreuzer	Transportweite Meter	Ein Cub.-Meter Kreuzer	Transportweite Meter	Ein Cub.-Meter Kreuzer	Transportweite Meter	Ein Cub.-Meter Kreuzer	Transportweite Meter	Ein Cub.-Meter Kreuzer	Transportweite Meter	Ein Cub.-Meter Kreuzer	Transportweite Meter	Ein Cub.-Meter Kreuzer
5	6	400	26	950	48	1500	66	2050	83	2600	94	3300	108
15	8	450	28	1000	50	1550	68	2100	84	2650	95	3400	110
25	10	500	30	1050	52	1600	69	2150	85	2700	96	3500	112
50	12	550	32	1100	54	1650	71	2200	86	2750	97	3600	114
75	13	600	34	1150	56	1700	72	2250	87	2800	98	3700	116
100	14	650	36	1200	57	1750	74	2300	88	2850	99	3800	118
150	16	700	38	1250	59	1800	75	2350	89	2900	100	3900	120
200	18	750	40	1300	60	1850	77	2400	90	2950	101	4000	122
250	20	800	42	1350	62	1900	78	2450	91	3000	102		
300	22	850	44	1400	63	1950	80	2500	92	3100	104		
350	24	900	46	1450	65	2000	81	2550	93	3200	106		

NB. Jeder Meter Hebung wird 20 Meter horizontalem Transport gleichgerechnet, wenn die Schwerpunkts-Gerade wenigstens 15 Met. lang ist und mehr als 5% ansteigt, so wie bei absolut verticaler Förderung.

Beim Bau der österr. Nordwestbahn (siehe Bericht über den Bau und Bestand der österr. Nordwestbahn in Bezug auf die im eigenen Pavillon ausgestellten Gegenstände, Zeichnungen und statistischen Ausweise, Wiener Weltausstellung 1873 *) wurden folgende Grundpreise für die verschiedenen Categorien gezahlt, und zwar per 1 Cub.-Meter:

	alte Linien der öst. Nordwestbahn	Ergänzungs-Linien
I. Categorie	16 kr.	20—25 kr.
II. „	24 „	30 „
III. „	30—40 „	50 „
IV. „	45—60 „	70 „
V. „	70—100 „	100 „
VI. „	105 „	140—180 „

Als Beispiel, in welchem Verhältnisse Grundpreis und Transportkosten im großen Durchschnitt auf einer langen Eisenbahnlinie stehen, diene die Angabe, dass auf den alten Linien der österr. Nordwestbahn
1 Cub.-M. Bodengewinnung im Durchschnitt der ganzen Linie 41.5 kr.
1 Cub.-M. Transport „ „ „ 23.2 „
demnach rund der Transport die Hälfte der Bodengewinnung kostete.

Vor- u. Nebenarbeiten (Waldausrodung, Humusabdeckung, Reinplanie etc.) werden meistens per Profil (100 Meter) vergeben. Auf den neuen Linien der öst. Nordwestbahn schwankten die Preise per Profil von 60—174 fl. und ergab der große Durchschnitt 100 fl. Auf der k. ung. Nordbahn wurde Reinplanie um 20—50 fl. vergeben.

d) Nebenarbeiten.

I. Sicherung der Böschungen durch Bepflanzung, Drainage, Pflasterung, Steinwürfe.

		ung. Nordb.	ö. Nordwestb.
Begrünung der Böschungen . . .	100□M.	50—1 fl. 20 kr.	—
Flachrasen	1□M.	10— 16 „	11—22 kr.
Kopfrasen	1□M.	25 „	22—55 „
Gesträuche m. künst'.Wurzelgruben	1000 St.	40—50 fl.	—
Setzlingen von Weiden, Erlen, Acazien	1000 St.	8 „	10—15 fl.
Flechtw. mit 0·62 Met. hohen Pflöcken	1 c. M.	25—30 kr.	20—40 kr.

*) Diese ausgezeichnete Publication, welche auf der Wiener Weltausstellung 1873 mit der Fortschritts-Medaille prämiirt wurde, enthält eine Fülle wertvoller Daten und Zeichnungen über die Bauführung dieser mehr als 120 Meilen langen Eisenbahnlinie — dieselbe wurde im vorliegenden Aufsatze häufig benützt.

Als zweckmäßige Samenmischung für Damm- und Einschnittsböschungen gab Feuser per 1 österr. Joch Böschungsfläche folgendes Gemenge an: 20 Pfd. Bokharaklee, 5 Pfd. Weißklee, 5 Pfd. Steinklee, 5 Pfd. französisches Raigras, 10 Pfd. Schafschwingel, welches rund 16 fl. kostet.

Sickerschlitze wurden auf der österr. Nordwestbahn zum Preise von 1 fl. 60 kr. bis 5 fl. und darüber, per laufenden Meter vergeben.

Trocken-Pflasterung,
0·2 Met. stark, kann per 1□Met. mit rund fl. 1.30,
0·3 „ „ „ „ 1□Met. „ „ „ 2.— veranschlagt werden.

Steinsätze können per 1 Cub.-Meter mit 2 fl. 50 bis 5 fl. bemessen werden.

Fluss- und Uferschutzbauten, und zwar:

Steinwürfe 1 Cub.-Meter mit 2—5 fl.,	
Flechtwerke 0·3 Meter hoch, 1 current Meter	30—60 kr.
0·6 „ „ „ „	40—80 kr.

II. Stütz- und Futtermauern.

Für die Dimensionirung der Stütz- und Futtermauern sind schon seit längerer Zeit von verschiedenen Bahnen Tabellen berechnet und den betreffenden Normalienheften eingereiht worden. Speciell die von Etzel für die Brennerbahn aufgestellte Tabelle fand (auf Metermaß umgerechnet) Verwendung in den Normalien der königl. ung. Staatsbahnen, und mit geringen Aenderungen auch beim Bau der österr. Nordwestbahn. Wir weisen daher auf die betreffenden Normalienhefte hin. Bezüglich der Kosten der Stütz- und Futtermauern bei verschiedenen ausgeführten Bahnen, sei erwähnt, dass bei der österr. Nordwestbahn die Meile Bahn (ohne Wien-Jedlersee) rund 1800 fl. für Stütz- und Futtermauern beanspruchte; während bei der ung. Nordbahn die Meile Bahn mit 3470 fl., hingegen bei der Carlstadt-Fiumaner Bahn mit 9730 fl. veranschlagt war.

Der Preis von 1 Cub.-Meter Stütz- und Futtermauer schwankte bei der öst. Nordwestbahn (ohne Wien-Jedlersee) zwischen 4 bis 11 fl. und war der große Durchschnitt 6 fl. 50 kr.

III. Straßen- und Wegebauten.

Für Wegebauten kann man per Meile Bahn rund 5000—9000 fl. rechnen.

Für die verschiedenen Arbeiten und Materialien wurden folgende Einheitspreise gezahlt.

Oesterreichische Nordwestbahn.				
Grundbau 1 Cub.-Meter	fl. 1.50	bis	fl.	4.50
an einzelnen Orten sogar	„ 8.—	„	„	8.40
geworfener Schotter 1 Cub.-Meter	„ 1.50	„	„	2.75
Schlägel-Schotter 1 Cub.-Meter	„ 1.50	„	„	4.50
an einzelnen Orten sogar	„ 5.80	„	„	6.10
Ungarische Nordbahn.				
Grundbau 1 Cub.-Meter	fl. 1.—	bis	fl.	3.—
gereinigter Schotter 1 Cub.-Meter	„ 1.25	„	„	1.90
Schlägel-Schotter 1 Cub.-Meter	—		„	3.50

e) Kleine Kunstbauten etwa bis zu 20 Meter Oeffnung.

Für die Dimensionirung und die Anpassung der Construction an die Localverhältnisse ist in den Normalheften der verschiedenen Eisenbahnen in eingehender Weise vorgesehen. Speciell aus den von Etzel für die Brennerbahn entworfenen Normalien sind besonders die für die königl. ung. Staatsbahnen und auch die für die österr. Nordwestbahn hervorgegangen. Wir geben in Nachfolgendem eine Zusammenstellung der Dimensionen nach diesen Normalien.

1. Gedeckte Durchlässe (Deckeldohlen).

Categorie	Licht-weite Meter	Dicke des Decksteines Meter	Wider-lager-dicke Meter	Bemerkung
Wegdurchlass	0·4	0·20	0·4	
Bahndurchlass	0·4	0·25	0·5	
„ „	0·6	0·25 — 0·30*	0·6	*Bei größerer
„ „	1·0	0·30 — 0·35*	0·7	Ueberschüttung.

Minimal-Ueberschüttung dieser Deckeldohlen ist mindestens 1 Met. hoch.

2. Gewölbte Durchlässe (Segmentbögen) bis 3 Met. Ueberschüttung. Oesterr. Nordwestbahn.

Licht-weite Meter	Stein: Schluss-stein Meter	Stein: Gewölb-fuss Meter	Stein: Wider-lager Meter	Ziegel: Schluss-stein Meter	Ziegel: Gewölb-fuss Meter	Ziegel: Wider-lager Meter
1	—	—	—	0.46	0·46	1·00
2	—	—	—	0.62	0·62	1·30
3	—	—	—	0.62	0·78	1·46
4	0·60	0·70	1.75	0.62	0·78	1·77
5	0·65	0·80	2.05	0.78	0·93	2·08
6	0·70	0·85	2.25	0.78	0·93	2·31
7	0·75	0·95	2.50	0.78	0·93	2·54
8	0·80	1·00	2.65	0.93	1·09	2·70
9	0·85	1·10	2.85	0.93	1·09	2·85
10	0·90	1·15	3.00	0.93	1·25	3·01
11	0·95	1·20	3.15	0.93	1·25	3·16
12	1·00	1·25	3.30	1.09	1·41	3·31

Der Pfeil ist bei der österr. Nordwestbahn $^1/_3$ der Spannweite, die Nachmauerung unter $^1/_3$ geneigt.

Die Normalien der ung. Eisenbahnbau-Direction basiren auf einem Pfeil von $^1/_4$ der Spannweite, daher die Widerlager um 0·25 bis 0·70 Meter stärker gehalten werden zwischen den Spannweiten 4 bis 12 Meter. Die Nachmauerung ist bei den ungarischen Normalien $^1/_5$ geneigt; die Ziegelgewölbe sind um 1 bis 2 Cm. stärker als bei der österr. Nordwestbahn. — Die Ziegelgewölbe werden in gleichen Längen vom Schlussstein an, gegen den Gewölbefuß zu, um je $^1/_2$ Ziegelstärke ($15^1/_2$ Cm.) verstärkt, bis zur Gewölbfußdicke.

3. Gewölbte Durchlässe (Halbkreisbögen). Oesterr. Nordwestbahn.

Lichtweite in Meter	Ueberschüttung bis zu 3 M.						Ueberschüttung grösser als 3 Meter									
	Stein			Ziegel			für eine Zunahme von je 3 Meter der Ueberschüttung sind zu verstärken:				Maximaldimensionen welche selbst bei der grössten Ueberschüttung nicht überschritten werden					
											Stein			Ziegel		
	Gewölbe Schluss	Gewölbe Fuss	Widerlager	Gewölbe Schluss	Gewölbe Fuss	Widerlager	Gewölbe Schluss	Gewölbe Fuss	Widerlager	Anmerkung	Gewölbe Schl.	Gewölbe Fuss	Wider-lager	Gewölbe Schl.	Gewölbe Fuss	Wider-lager
	Meter			Meter			Meter				Meter			Meter		
1	0·45	0·50	1·00	0·46	0·46	1·00	0·02	0·02	0·00	Bei Ziegelgewölben werden die Gewölbedimensionen auf halbe, die Widerlagerstärken auf ein Viertel Ziegellänge abgerundet.	0·60	0·70	1·00	0·62	0·62	1·09
2	0·50	0·60	1·20	0·62	0·62	1·15	0·03	0·03	0·01		0·70	0·80	1·20	0·78	0·78	1·25
3	0·55	0·65	1·20	0·62	0·78	1·23	0·03	0·04	0·02		0·80	0·90	1·35	0·78	0·93	1·41
4	0·60	0·70	1·30	0·62	0·78	1·30	0·04	0·05	0·03		0·90	1·00	1·50	0·93	1·09	1·57
5	0·65	0·80	1·40	0·78	0·93	1·40	0·05	0·06	0·04		1·00	1·15	1·70	1·09	1·25	1·72
6	0·70	0·85	1·50	0·78	0·93	1·54	0·06	0·07	0·05		1·10	1·30	1·85	1·25	1·41	1·88
7	0·75	0·95	1·65	0·78	0·93	1·61	0·07	0·08	0·06		1·25	1·45	2·00	1·41	1·57	2·04
8	0·80	1·00	1·75	0·93	1·09	1·77	0·08	0·09	0·07		1·35	1·60	2·20	1·41	1.72	2·28
9	0·85	1·10	1·85	0·93	1·09	1·82	0·09	0·10	0·08		1·50	1·75	2·40	1·57	1.88	2·43
10	0·90	1·15	2·00	0·93	1·25	2·01	0·10	0·11	0·09		1·60	1·90	2·60	1·72	2.04	2·67
11	0·95	1·20	2·10	0·93	1·25	2·16	0·11	0·12	0·10		1·75	2·05	2·80	1·88	2.20	2·85
12	1·00	1·25	2·20	1·09	1·41	2·23	0·12	0·13	0·11		1·85	2·15	3·00	1·88	2.36	3·01

Die Nachmauerung ist unter 1/2 geneigt, die Widerlager sind 1/20 angezogen.

Die Dimensionen der königl. ungar. Eisenbahnbau-Direction stimmen mit denen der österr. Nordwestbahn bei den Halbkreis-Gewölben ganz überein.

4. Offene Durchlässe.

Lichtweite Meter	Widerlagerdicke Meter	Träger-Construction
0·60	0·60—0·80	Schienen freitragend, auf Mauerbänken von gewöhnlichen Bahnschwellen.
1·00	0·60—0·80	Gewöhnliche Bahn-Stossschwellen auf Mauerbänken.
2·00	0·80—1.00	30/30 Cm. starke Holzbalken auf Mauerbänken.

5. Offene Durchlässe (Blechbrücken).

Durch die Südbahn (Pressel), die königl. ung. Eisenbahnbau-Direction (Thommen) und die österr. Nordwestbahn (Hellwag) sind mustergiltige Typen für die Blechbrücken in Oesterreich-Ungarn aufgestellt worden, und haben dieselben auf die Constructionen bei den neuen Bahnen einen durchgreifenden Einfluß geübt, so dass diese Typen wohl mit Recht als wahre Normalien (Muster) angesehen werden können.

Oesterr. Nordwestbahn.

Lichtweite Meter	Stützweite Meter	Fahrbahn oben: Constructions-Höhe Meter	Fahrbahn oben: Schmiedeeisen (Zoll-Pfund)	Fahrbahn oben: Guss-Eisen (Zoll-Pfund)	Fahrbahn oben: Holz Cub.-Meter	Fahrbahn unten: Constructions-Höhe Meter	Fahrbahn unten: Schmiedeeisen (Zoll-Pfunde)	Fahrbahn unten: Guss-Eisen (Zoll-Pfunde)	Fahrbahn unten: Holz Cub.-Meter
3·2	3·6	0·580	3270	1110	2·82	0·409	6080	1110	2·30
4·4	4·8	0·670	5090	1330	3·55	0·409	8330	1330	2·53
6·0	6·4	0·820	7080	1430	4.63	0·420	13020	460	3·30
7·6	8·0	0·920	9780	1680	5·67	0·420	16700	600	4·30
9·2	9·6	1·110	13030	1780	6·58	0·420	24300	600	5·13
10·8	11·2	1·290	17460	1940	8·08	0·420	29200	760	5·98
12·4	12·8	1·590	20640	2050	8·60	0·420	34570	760	6·72

Königl. ung. Eisenbahnbau-Direction.

Lichtweite Meter	Stützweite Meter	Fahrbahn oben: Constructions-Höhe Meter	Fahrbahn oben: Schmiede-Eisen (Zoll-Pfunde)	Fahrbahn oben: Guss-Eisen (Zoll-Pfunde)	Fahrbahn oben: 8 Cm. starke Bedielg. □M.	Fahrbahn oben: Brücken-Hölzer, Cub.-M.	Fahrbahn unten: Constructions-Höhe Meter	Fahrbahn unten: Schmiede-Eisen (Zoll-Pfunde)	Fahrbahn unten: Guss-Eisen (Zoll-Pfunde)	Fahrbahn unten: 8 Cm. starke Bedielung □M.	Fahrbahn unten: Brücken-Hölzer, Cub.-M.
2·8	3·2	0·450	2290	800	15·97	0·59	—	—	—	—	—
4·4	4·8	0·600	4310	1080	23·17	0·79	—	—	—	—	—
6·0	6·4	0·750	6790	1190	29·78	0·99	0·530	9420	1240	21·51	1·25
7·5	8·0	0·834	9500	1480	37·21	1·12	0·570	12500	1540	27·31	1·58
9·1	9·6	0·934	12940	1600	43·70	1·39	0.760	15500	1680	32·74	1·87
10·5	11·2	1·134	17360	2040	51·91	1·58	0·870	18630	2140	38·44	2·23

K. k. priv. österr. Südbahn-Gesellschaft.

Lichtweite Meter	Stützweite Meter	Fahrbahn oben						Fahrbahn unten		
		Schmiede-Eisen	Guss-Eisen	System	Schmiede-Eisen	Guss-Eisen	System	Schmiede-Eisen	Guss-Eisen	System
		Zoll-Pfunde			Zoll-Pfunde			Zoll-Pfunde		
2·8	3·2	2600	360	mit hölzernen Querschwellen	4330	700	mit Eisen-Querträgern und Langschwellen	—	—	mit Eisen-Querträgern und Eisen-Langträgern
4·4	4·8	4590	460		7370	770		—	—	
6·0	6·4	6590	460		8200	460		—	—	
7·6	8·0	9770	610		11520	610		—	—	
9·2	9·6	12660	610		14580	610		22370	610	
10·8	11·2	15370	800		18010	800		26360	800	
12·4	12·8	20270	800		22890	800		30090	800	
15·0	16·0	27100	800		37970*	800		41230	800	

* Diese Construction ist schon mit Fahrbahn unten durchgeführt.

Als Basis für Kostenanschläge kann die nachfolgende Preistabelle über die beim Objectsbau vorkommenden Arbeitsleistungen und Materialgattungen dienen.

Arbeits- und Material-Gattung	Maß-Einheit	österr. Nordwestbahn	ungar. Nordbahn
		fl.	fl.
Fundamentaushub	1 Cub.-M.	—.50 bis 1.20	—.50 bis 1.—
Bruchsteinmauer			
Fundament, mager . .	„	7.— „ 10.—	7.— „ 9.30
„ hydr. . .	„	8.— „ 15.50	9.50 „ 13.80
häuptig, unregel. mager	„	8.50 „ 12.—	7.— „ 9.30
„ „ hydr.	„	9.50 „ 16.80	
„ regelm. mager	„	10.— „ 18.—	8.50 „ 14.—
„ „ hydr.	„	11.— „ 18.50	
Schichten-Mauerwerk			
mager	„	10.— „ 21.—	12.— „ 19.50 / 15.— „ 22.—*)
hydr.	„	15.— „ 23.50	
Quadermauerwerk	„	30.— „ 50.—	35.— „ 45.—
Auflager-Quader für Eisenbrücken	„	32.— „ 40.—	42.—
Ziegelmauerwerk	„	12.— „ 18.—	10.—
Gewölbemauerwerk	„		
mit Fugenschutt . . .	„	20.— „ 30.—	17.— bis 20.70
aus Ziegel	„	14.— „ 18.—	14.—
Zimmerholz weich	„	22.— „ 32.—	25.—
Schmiedeeisen für Brücken	Zoll-Ctnr.	16.17 „ 16.28	17.—
Gußeisen „ „	„		9.50
Bessemerstahl „ „	„		25.—
Blei zum Vergießen der Auflager	„		20.—
Beton hydraul.	1 Cub.-M.	18.— „ 29.—	25.— bis 30.—

f) Große Kunstbauten, Brücken, Viaducte und Tunnele.

I. Brücken.

Für Eisenbahnbrücken von circa 16 Meter Stützweite an, findet das System der Fachwerkträger die häufigste Anwendung. Nur für schon ziemlich bedeutende Spannweiten werden wohl auch weit-

*) Die unter dem Strich stehenden Preise gelten für reines Hackelsteinmauerwerk (§. 28 des kön. ung. Bedingnisheftes).

maschige Gitterträger ausgeführt — z. B. in neuester Zeit die Donaubrücke der österr. Nordwestbahn. — Andere Systeme werden in Oesterreich-Ungarn sehr selten angewendet. (Ausnahme z. B. die neue Donaubrücke der a. p. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.)

Wir geben weiter unten eine Zusammenstellung über die Gewichte größerer Eisenconstructionen, wie sie auf der österr. Nordwestbahn und Südbahn zur Ausführung kamen.

II. Viaducte.

Es wurden in neuerer Zeit ziemlich bedeutende Viaducte in Oesterreich ausgeführt. Als Ueberbau wurde fast durchgehends Eisenconstruction gewählt (wegen der bedeutend kürzeren Bauzeit etc.) so dass Bauten, wie der ganz aus Ziegel hergestellte Lesca-Viaduct der österr. Staats-Eisenbahngesellschaft bei Znaim, zu den Seltenheiten gehören. Die Eisenconstruction fand auch häufige Verwendung bei sehr hohen Viaducten als Pfeiler, so z. B. bei dem Weißenbach-Viaduct der k. k. p. Kronprinz Rudolfbahn, dann dem Iglawa-Viaduct bei Eibenschütz der österr. Staats-Eisenbahngesellschaft. Dagegen ist der Thaya-Viaduct bei Znaim (österr. Nordwestbahn) mit Steinpfeilern ausgeführt. In Ungarn hat man Viaducte so viel wie möglich gemieden und zu, mitunter bedeutenden Anschüttungen gegriffen.

Gewicht-Zusammenstellung größerer Eisenbrücken.

Lichtweiten Meter	Lage der Fahrbahn	österr. Nordwestbahn				Südbahn	
		Gewicht in Zoll-Ztr.			Beanspruchung der Hauptträger 1 Qudt. Mm. in Kilog.	Gew. in Z.-Z.	
		Schmiedeeisen	Gusseisen	Stahl		Schmiedeeisen	Gusseisen Auflagerplatten
16	oben	360	21·5	—	8	276	10·6
"	unten	406	9·6	—	8	393	10·6
20	oben	480	21·5	—	8	470	10·8
"	mitte	540	9·6	—	8	526	10·8
"	unten	540	9·6	—	8	558	10·8
25	oben	675	41·4	2·2	8	663	13·3
"	mitte	746	18·6	2·2	8	694	13·3
"	unten	746	18·6	2·2	8	718	13·3
30	oben	880	44·7	2·7	8	844	14·0
"	mitte	955	22·0	2·7	8	908	14·0
"	unten	—	—	—	—	950	14·0
30—40—30	unten	3360	94.4	12·0	7	—	—
30—40—40—30	unten	4906	114.2	14·8	7	—	—
40	oben	1500	85·7	3·0	7	1530	24·6
40—40	oben	2846	118·7	6.1	7	—	—
30—40—40—40	unten	5130	116.5	15·1	8	—	—
50	oben	2260	127.5	0.4	8	1977	37·6
"	unten	2283	99·6	0.4	8	2327	40·0
50—60—60—50	oben	10130	370·7	358·2	7·5	—	—
60	unten	—	—	—	—	2995	43·2
80	unten	—	—	—	—	4634	63·0
100	unten	—	—	—	—	6845	82·6

III. Tunnels.

Der Tunnelbau fand in Oesterreich-Ungarn von jeher eine sehr häufige Anwendung und haben auch österr. Techniker z. B. Rziha, Lorenz, Schön etc. die Literatur des Tunnelbaues in gediegener Weise bereichert.

Wir müssen wohl in dieser flüchtigen Skizze uns mit dem Hinweis auf diese Schriften (speciell Rziha Tunnelbau) begnügen und entnehmen nur aus Lorenz Tunnelban die folgenden allgemein brauchbaren Daten.

Täglicher Fortschritt im großen Durchschnitt, bei einem lichten Querschnitt von 43—57□Meter.

in Syenit	0·224 Meter
„ Kalkstein	0·220 „
„ Schiefer	0·212 „
„ Sandstein	0·182 „
Als Maximum erscheint	0·265 „
als Minimum dagegen	0·074 „

Durch die in neuester Zeit beim Tunnelbau verwendeten Bohrmaschinen ist man wohl im Stande diesen täglichen Fortschritt bedeutend zu überholen.

Pulververbrauch für 1 Cub.-Meter Gebirge:

Maximum (bei fester quarziger Gangart) 1·370 Zoll-Pfund.
Minimum (bei weichem Thonschiefer) 0·055 „

Die Gesammtkosten per Current-Meter Tunnel incl. Schächten etc. belaufen sich im großen Durchschnitte:

bei ungewölbten Tunnels auf	300 fl.
„ theilweise gewölbten auf	580 fl.
„ ganz gewölbten auf	950 fl.

Aus 28 österr. Tunnels findet Lorenz folgende Kostenwerte:

Minimum	450 fl. per laufenden Meter.
Mittel	1145 „ „ „ „
Maximum	2180 „ „ „ „

g) Beschotterung der Geleise.

Das Schotterbett hat bei den verschiedenen Bahnen (speciell für Holzschwellen-Oberbau) eine nicht besonders differirende Dicke. Nach dem Normale der königlich ungarischen Staatsbahnen beträgt die Dicke, gemessen von Schwellenoberkante nach abwärts:

im Damm 0·3 Meter — im Einschnitt 0·4 Meter;

die Breite des Schotterbettes (in der Schwellenoberkante gemessen) 3·4 Meter — die Ueberdeckung der Schwellen mit Schotter beträgt 0·1 Meter. Es ergibt sich hieraus ein Schotterbedarf pro Kilometer

im Damm von rund 1300 Cub.-Meter
im Einschnitt „ „ 1750 „

Bei der österreichischen Nordwestbahn ist die Schotterbettdicke im Damm und Einschnitt gleich — und zwar 0·4 Meter — per Kilometer ergibt sich bei dieser Bahn ein Bedarf an Schotter von rund 1800 Cub.-Meter. (Eingeleisige Bahn.)

In den Stationen soll das Schotterbett der Geleise wohl keine geringere Dicke als 0.4 Meter haben.

Bei normal (bis 4·75 Meter) entfernten Stationsgeleisen ist der ganze Zwischenraum beschottert, nur bei größeren Geleiseentfernungen wird die Beschotterung auf einen Streifen von 3·1 Meter bei den ung. Staatsbahnen und 3·8 Meter bei der österreichischen Nordwestbahn beschränkt.

Die Deckung des Schotterbedarfes für die currente Strecke und die Stationen ist von ziemlicher Bedeutung und muß, wenn Gruben- oder Flußschotter in entsprechender Menge und öconomischer Entfernung nicht zu haben ist, zur Erzeugung von Schlägelschotter geschritten werden.

Die Schotterpreise sind, wegen des mehr localen Auftretens des Schotters, selbst auf einer und derselben Bahnlinie in den verschiedenen Sectionen sehr differirend.

Auf der österreichischen Nordwestbahn schwankten z. B. die Schotterpreise per 1 Cub.-Meter in die Bahn gestellt von 1 fl. 10 kr. bis 2 fl. 25 kr. — Auf der Hatvan-Szolnoker Bahn mußte angeblich der Schotter von Kis Terenne bezogen werden — d. i. eine mittlere Transportweite von 10·5 Meilen — woraus sich ein Schluss auf die Kosten der Schotterbeschaffung ziehen lässt.

h) Oberbau und mechanische Einrichtung.

I. Oberbau.

In Oesterreich ist (selbst in neuester Zeit) fast bei jeder Bahn ein anderes Schienenprofil in Verwendung, während für Ungarn bereits im Jahre 1867/8 ein Normalprofil in drei Typen (Gebirgsbahnen, Thalbahnen, Bahnen 2. Rangs) von der kön. ung. Eisenbahnbau-Direction ausgearbeitet wurde und das für alle in Ungarn auszuführenden Bahnen obligatorisch ist.

Erst in ganz jüngster Zeit wurde auch von der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen ein Normal-Schienenprofil (Eisen und Stahl) ausgearbeitet, welches bei den Staatsbahnbauten in Galizien, Istrien und Böhmen Anwendung finden soll. Ob sich dasselbe mit der Zeit zu einem obligatorischen Normalprofil herausbilden soll und wird, lässt sich momentan nicht bestimmen.

In Oesterreich-Ungarn ist fast ausschließlich das Oberbau-System mit Holzquerschwellen in Anwendung; an Eisenoberbau fand unseres Wissens nur das dreitheilige Langschwellen-System von Paulus (Südbahn, Graz) Verwendung.

Tabelle über die Gewichte der Oberbau-Materialien verschiedener österr. ungarischer Eisenbahnen.

Oberbau-Materiale	Gewichte in Zollpfunden					
	kön. ung. Staatsbahnen	österr. Nordwestbahn	Kaiser Ferd.-Nordb. 1869	pr. öst. Staats-Eisenb. 1869	priv. österr. Südb.	Kais. Elisabethb.
		Stahl u. Eisen	Stahl	Eis. u. St.	Stahl	Stahl
Schiene pro Meter	65·0 u. 71·0	62·9 u. 69·2	61·05	74·2	63·2	72·32
Innere Lasche pr. St.	8·17	8·32	8·90	9·56	7·25	9·16
Aeussere „ „	8·05	8·32	8·90	9·06	7·25	9·16
Laschenbolzen „	0·75	1·38	0·80	0·82	0·60	1·36
Stoss-Platten „	4·47	5·15	7·35	7·16	4·26	4·24
Zwischen „ „	4·44	5·15	—	5·01	3·26	4·24
Nägel „	0·50	0·775	0·77	0·62	0·65	0·66
Stosswinkel „	—	—	1·20	—	—	—

Das Gewicht des Kleinmateriales kann man rund mit 6·5—9% des Gewichtes der Schienen annehmen und zwar mit 700—800 Zoll-Centner per Meile. Das Gesammtoberbaumaterial (Normale der ung. Staatsbahnen) wiegt per Meile eingeleisige Bahn mit

71 Zoll-Pfd. schweren Schienen rund 11500 Zoll-Zentner, mit
65 Zoll-Pfd. schweren Schienen rund 10600 Zoll-Zentner,
das Kleinmaterial allein 750 Zoll-Zentner.

Bezüglich der Oberbau-Materialpreise sei bemerkt, dass Ende 1873, Eisenschienen mit 8 fl., Stahlschienen, mit 9 fl. 50 kr. abgegeben wurden, während in jüngster Zeit Eisenschienen mit 9 fl. 50 kr., Stahlschienen mit 10 fl. 50 kr. offerirt wurden. Preise per Zoll-Zent. und loco Werk verstanden.

Die Länge der Schienen (für die currente Strecke) variirt zwischen 7·59 Meter bis herunter auf 5·63 Meter.

Die Bahnschwellen haben nach dem Normale der ungarischen Staatsbahnen eine Länge von 2·5 Meter und eine Dicke von 0·15 Meter, — eine Breite von 0·30 Meter (Stoß) und 0·25 Meter (Zwischenschwellen). In Oesterreich schwankt die Länge der Schwellen von 2·37 Meter bis 2·53 Meter, die Breite und Dickedimensionen oscilliren um die Normaldimensionen der königlich ungarischen Staatsbahnen.

Auf der österreichischen Nordwestbahn kosteten Bahnschwellen aus Kiefern- oder Fichtenholz per Stück . . . . fl. 1.05—1.35
Weichenschwellen ein current Meter . . . . „ 1.——1.05
Auf der ungar. Nordbahn Bahnschwellen (Eichenholz) „ 1.20—1.50
Weichenschwellen ein current Meter . . . . 80 kr.
Oberbaulagen der currenten Strecke kann man mit 60—75 kr. per current Meter veranschlagen.

Oberbauwerkzeuge (complete Garnitur) stellten sich auf
190 fl. bei der österreichischen Nordwestbahn und
280 fl. bei der ungarischen Nordbahn.

Schienenbugmaschinen kann man veranschlagen mit . . 400—440 fl.
Bahnwägen für Oberbaumaterial-Transport . . . . 270—350 fl.
Einfache Weichen: Normale der ungarischen Staatsbahnen (nur Lieferung der Eisentheile) . . . . 284 „
„ „ österreichische Nordwestbahn alte Construction (complet verlegt) . . . . 480 „
„ „ österreichische Nordwestbahn neue Construction (auf Blechen) . . . . 520 „
Einfache Kreuzungen: Ungarische Staatsbahnen (nur Lieferung der Eisentheile) . . . . 155 „
österreich. Nordwestbahn (complet sammt Schwellen) . . . . 210 „

Für das Verlegen einer Weiche sammt zugehöriger Kreuzung und dem zwischen beiden liegenden Geleisestücke (inclusive Abbinden der Schwellenroste) rechnet man gewöhnlich den Preis von 100 Meter currentes Geleise.

II. Mechanische Einrichtung.

Drehscheiben für Wagen, 4·6 Meter Durchmesser (ohne Fundament etc.) . . . . 2500 fl.
Drehscheiben für Locomotive allein 6·0 Meter Durchmesser (ohne Fundament etc.) . . . . 2250 „
Drehscheiben für Locomotive und Tender 12 Meter Durchmesser (ohne Fundament etc.) . . . . 7000 „
Schiebebühnen, ohne versenktes Geleise 4.6 Meter lang . . 2500 „
Brückenwage, Normale der ungarischen Baudirection (ohne Fundament) . . . . 1300 „
Brückenwage, Normale der österreichischen Nordwestbahn, mit eisernen Fundament . . . . 1800—3000 „
Laufkrahn 200 Zoll-Ztr. Tragkraft . . . . 4700—6000 „
Drehkrahn 120 „ „ . . . . 3500—5000 „
Magazinskrahn 60 „ „ . . . . 700 „
Wandkrahn 50 „ „ . . . . 1000 „
Wasserstationen (Normale der österreichischen Nordwestbahn)
I. Classe 300 Meter Rohrleitung, 2 Wasserkrahne 11200—16000 „
II. „ 300 „ „ 2 „ 10000—12300 „
III. „ 300 „ „ 2 „ 8200— 8650 „
IV. „ 70 „ „ 1 Wasserkrahn 2460— 3650 „
Wasserkrahn . . . . 450—500 „
Absperrventil . . . . 80— 90 „
Feuerwechsel sammt Kautschukschlauch . . . . 110—145 „
Wasserleitungen 160 Mm. Lichtweite per laufenden Meter 7— 10 „
„ 95 „ „ „ „ „ 6— 8 „
„ 80 „ „ „ „ „ 4— 5 „
Werkzeug-Garnitur und Geräthe . . . . 80— 90 „

i) Hochbau.

W. Flattich, Chef-Architekt der k. k. priv. Südbahn, präcisirt die Grundsätze, nach welchen die Projecte für Eisenbahn-Hochbauten verfasst werden sollen, wie folgt:

1. Rücksichtlich des Eisenbahn-Betriebsdienstes:

α) Der Betriebsdienst soll mit der geringsten Anzahl von Beamten und Dienern versehen werden;

β) die Einrichtungen für verschiedene Dienstzweige der Betriebsleitung in einer Station sollen nach den Dienstzweigen getrennt sein;

γ) jedes Gebäude soll im Falle des Erfordernisses erweitert werden können, ohne bedeutendere Aenderungen nach sich zu ziehen, und ohne die Anlagen durch störende Anbauten zu beeinträchtigen.

2. Rücksichtlich der Construction:

α) Die Constructionen sollen einfach und leicht ausführbar sein, und sowohl dem Verderben durch Wetter als durch die Benützung widerstehen;

β) Fenster und Thüren sollen fabriksmäßig erzeugt werden können;

ρ) die Constructionen sollen in einer Weise ausgeführt werden, welche geringe Erhaltungskosten erwarten lässt, und welche gestattet, die für den Ersatz im Vorrathe zu haltenden Gegenstände auf wenig Sorten zu reduciren.

Die Eisenbahnhochbauten dienen verschiedenen Zwecken und lassen sich in dieser Richtung in folgender Weise eintheilen:

1. Gebäude für Erhaltung und Ueberwachung der Bahn.
2. Gebäude für Unterbringung der Beamten und Diener.
3. Gebäude für Aufnahme und Beförderung der Reisenden etc.
4. Gebäude für Aufnahme und Beförderung der Transportgüter etc.
5. Gebäude für Einrichtungen zur Speisung und Entleerung der Locomotiven.
6. Gebäude für Remisirung und Erhaltung der Fahrbetriebsmittel.
7. Anlagen für die Beschaffung von Trinkwasser.
8. Fundirung von Oberbau-Objecten.

Die Erreichung dieser Zwecke ist bei den verschiedenen Bahnen auf eine sehr verschiedene Weise angestrebt. Wir halten uns im Nachfolgenden an Bahnen, die in neuerer Zeit nach einheitlichem Plane projectirt und ausgeführt wurden — z. B. die neuen Linien der k. k. priv. Südbahn, die österreichische Nordwestbahn und ungarische Bahnen, die nach den Normalien der königl. ungarischen Eisenbahn-Baudirection erbaut wurden.

1. Gebäude für Erhaltung und Ueberwachung der Bahn.

Wärterhäuser der currenten Strecke, 4—5 per Meile, mit Nebengebäude (Stallungen, Holzlage, Aborte) und Brunnen. In den Stationen die Weichenwärter und Bahnaufseher.

Einfache Wärterhäuser:	Südbahn	36 □Meter	1880 fl.
	österr. Nordwestb.	36 □Meter	1650—1850 „
	ung. Staatsbahnen	40 □Meter	1800—2000 „
Doppelte Wärterhäuser:	österr. Nordwestb.	80 □Meter ...	3300 „
	ung. Staatsbahnen	80 □Meter ...	3000 „
Signalhütten, inclusive Mobilien, circa		5 □Meter	250 „
Schilderhäuser			70 „

2. Gebäude für Unterbringung der Beamten und Diener.

Beamten-Wohngebäude. — Die Südbahn hat 3 verschiedene (einstockhohe) Anlagen für Wohngebäude, und kostete:

Anlage *a*. 70000 fl. pro 1□Meter 97 fl.
„ *b*. 45000 fl. pro 1□Meter 89 fl.
„ *c*. 27000 fl. pro 1□Meter 70 fl.

Bei der österr. Nordwestbahn ergaben sich folgende Preise:

Beamten Wohngebäude	2 stöckig	320□Met.	per 1□Met.	140 fl
„ „	1 „	300 „	„ „	116 „
Wohngebäude für Dienstp.	2 „	290 „	„ „	100 „
„ „ „	1 „	290 „	„ „	80 „

Wasserstations-Anbauten I. Classe 175□Meter per 1□Meter 40 fl.
„ „ II. Classe 76 „ „ „ 45 „
Eine Waschküche 50 □Meter . . . . „ „ 25 „
Arbeiter-Aborte aus Stein, per Abort oder Pissoire . . . 135 „
„ „ „ Holz, „ „ „ „ . . . . . 113 „
Canäle und Schächte in Stationen I. Classe . . . . 4000 „
„ „ „ „ „ II. „ . . . . 1700 „
„ „ „ „ „ III. „ . . . . 1700 „
„ „ „ „ „ IV. „ . . . . 800 „
„ „ „ „ „ V. „ . . . . 120 „

3. Gebäude für Aufnahme und Beförderung der Reisenden etc.

Aufnahmsgebäude.
Südbahn: Zwischenstation I. Classe . . . . 16500—29000 fl.
II. „ . . . . 14000—19500 „
III. „ . . . . 9500—14000 „

Es kostet 1□Meter stockhohes Gebäude 64—69 fl.
„ „ „ ebenerdiges Gebäude 47—50 fl.

Ein Aufnahmsgebäude für größere Zwischenstationen, mit reicher Façade, kostete 30000 fl., und zwar der ebenerdige Theil per 1□Meter 50 fl., die Pavillons per 1□Meter 69 fl.

Aufnahmsgebäude für Hauptstationen mit Restraurationen.
Anlage *A*: Gebäude . . . . 62000 fl.
Halle mit Perron . . . . 68000 „
Anlage *B*: Gebäude . . . . 70000 „
Halle mit Perron . . . . 83000 „
Anlage *C*: Gebäude . . . . 170000 „
Halle mit Perron . . . . 100000 „

Es stellte sich der Preis für: 1 □Meter Gebäude auf fl. 62.50
„ Halle „ „ 25.—
„ Perron „ „ 6.50

Oesterreichische Nordwestbahn. Zwischenstationen.

Aufnahmsgebäude:
I. Classe mit Restrauration 1100 □Met. per 1□M. 110—125 fl.
II. „ 400 „ „ 90 „
II. „ 260 „ „ 83 „
II. „ mit Pavillon-Anbauten 330 □Met. „ 105 „
III. „ „ „ „ 260 „ „ 100—110 „
III. „ ohne „ „ 200 „ „ 90 „
IV. „ *B*. 160 „ „ 90 „
IV. „ *A*. 76 „ „ 108 „
V. „ Haltestelle 84 „ „ 36—68 „
Veranda aus Eisen . . . . 33—35 „
„ aus Holz . . . . 18—20 „
Passagier-Aborte: Südbahn . . . . 500—750 „
österr. Nordwestbahn: Stein . . . . 1000—2000 „
„ „ Holz . . . . . 600—1000 „
Kehrichtgruben: Südbahn . . . . 100 „
österr. Nordwestbahn . . . . 80 „

4. Gebäude für Aufnahme und Beförderung der Transportgüter etc.

Güterschuppen. Südbahn 1 □Meter verbaute Fläche . . . fl. 27.50
1 □Meter Lagerraum . . . . . . „ 19.50
österr. Nordwestbahn. Güterschuppen aus Stein 1 □Meter . „ 37.—
aus Holz 1 „ . „ 36.—
Verladerampen aus Stein 1 □Meter . . . . 4—7 fl.
„ aus Holz auf Steinpfeiler 1 □Meter . . . . . . 5 „
„ für Kanonen und Langholz . . . . 2 „
Offene Kohlenrutschen per Fach v. 2500 Ztr. Fassungsraum 500—650 „
Viehhof . . . . 1200 „
Verladeprofile . . . . 80—90 „

Brückenwaagen ohne Mechanik.
Südbahn: Fundirung und Waghäuschen . . . . 700 fl.
österr. Nordwestbahn . . . . 1000—1200 „

5. Gebäude für Einrichtung zur Speisung und Entleerung der Locomotive.

Wasserstationen ohne mechanische Einrichtung.

Südbahn: (ohne Säulen, Träger und Brunnen) I. Classe .	6250	fl.
Anbau mit 2 Wohnungen	3750	„
Anbau mit Schuppen	2000	„
im Ganzen . . .	12000	fl
II. Classe . .	4750	„
Anbau mit 1 Wohnung	1400	„
Anbau mit Schuppen	850	„
im Ganzen . . .	7000	fl
Canäle für Leitungen per laufenden Meter	11	„
Oest. Nordwestbahn: I. Classe 73 □Meter 1 □Meter	80—94	„
II. Classe 52 □Meter 1 □Meter	86—110	„
Stationswasserleitung, Schächte, Feuerwechsel etc. für W.-St. I. Classe	2500—3000	fl.
Wasserkrahne (Fundirung sammt Tropfschächten etc.) Südbahn	600	„
österr. Nordwestbahn	270— 320	„
Aeußere Entleerungsgruben	800—1000	„
Kohlenperron, Südbahn 20 □Meter Fläche	200—250	„
österr. Nordwestbahn	120—150	„
Werggruben	70—80	„
Kohlenschuppen. Südbahn 1 □Meter	13—17	„
von Stein bei der österr. Nordwestbahn per 8000 Ztr. Fassungsraum, 160 □Meter . . . . . . 1 □Meter	17—20	„
von Holz bei der österr. Nordwestbahn per 2000 Ztr. Fassungsraum, 50 □Meter . . . . . . 1 □Meter	24—28	„

6. Gebäude für Remisirung und Erhaltung der Fahrbetriebsmittel.

Man wendet meistens rechteckige, seltener segmentförmige Locomotivremisen an, obwohl letztere eine bedeutende Geleiseöconomie gestatten. Bei rechteckigen Remisen sollen nicht mehr als 2—3 hintereinander stehende Locomotive auf ein Ausfahrtsthor kommen. Man rechnet für je eine Maschine sammt Tender 15 Meter Länge und außerdem noch an Gängen etc. insgesammt 5—6 Meter bei jeder Locomotivremise zu, für 3 hintereinander stehende Maschinen ergibt sich daher eine äußere Länge der Remise von $3 \times 15 + 6 = 51$ Meter. In der Breite gebe man zur Entfernung der äußersten Geleisemittel noch circa 8 Meter zu, um die Gesammt-Außenbreite der Remise zu erhalten. Die Geleiseentfernungen betragen 4·75 bis 5·00 Meter. Bei größeren Remisen kleine Anbauten für geringe Reparaturen.

Ein Locomotivstand kostete bei der Südbahn circa . . 3000 fl.
bei der österr. Nordwestb. 3500—4000 „

Wagen-Remisen sind wohl immer rechtwinkelig und rechnet man per Wagen eine Länge von 4·66 Meter als hinreichend. Geleiseentfernung 4 Meter im Minimum — wobei sich für die, meistens zweigeleisige Remise eine Außenbreite von 10 Meter ergibt.
1 □M. Wagenremise kam bei der Südbahn auf circa 14 fl.
bei der öst. Nordwb. auf circa 20 fl. zu stehen.

Ein Wagenstand ist auf rund 700 fl. zu veranschlagen.

Reparaturwerkstätten.

In der Mitte von großen Bahnlinien eine Hauptwerkstätte; in Entfernungen von 30—40 Meilen kleine Reparaturwerkstätten, welche circa 400—1300 □Meter verbaute Fläche haben, und per 1 □Meter mit

20—24 fl. veranschlagt werden können. Die Hauptwerkstätte Jedlersee der österr. Nordwestbahn umfaßt 12170 □Meter Gebäude, welche 316100 fl. kosteten.

Die auf 12 Maschinen berechnete Locomotivmontirung bedeckt 5270 □Meter verbaute Fläche und kostete 1 □Meter . . . . fl. 23.30

Die auf 60 Wagenstände berechnete Wagenmontirung bedeckt 4680 □Meter verbaute Fläche und kostete 1 □Meter . „ 19.60

An Mobilien, Gasbeleuchtungs-Apparaten, Einfriedung etc. ist noch zuzuschlagen per 1 □Meter verbaute Gesammtfläche . . . . „ 1.10

An Ausrüstung mit Maschinen und Werkzeugen wurden 116100 fl. verausgabt, so dass für eigentliche Werkstättenräume von 9950 □Met. verbauter Fläche entfielen, per 1 □Met. „ 11.60

Es stellte sich daher 1 □Meter eigentlicher Werkstättenraum incl. Maschinen und Werkzeugen etc. auf fl. 32.30 bis „ 36.—

7. Anlagen für die Beschaffung von Trinkwasser.

Ueber die Kosten der Brunnen lassen sich kaum Angaben machen, da auf diese Objecte die localen Verhältnisse einen zu großen Einfluß haben.

Auf der österr. Nordwestbahn kosteten 60 Brunnen für Trinkwasser ohne mechanische Ausrüstung 18138 fl., also ein Brunnen rund . . . . 300 fl.

Auf der ung. Nordbahn wurden Wärterhausbrunnen zu folgenden Preisen vergeben: complete Brunnenarbeiten (Erd- und Mauerarbeit, Brunnentrommel etc.) bei 4 Meter Tiefe unter dem Terrain 185 fl.
. . . . bei mehr als 4 Meter Tiefe . . . 215 „
. . . . bei weniger als 4 Meter Tiefe . . 165 „

Bei etwas größeren Tiefen wurden folgende Preise gezahlt: 7. und 8. Tiefenmeter à 45 fl.; 9. und 10. Tiefenmeter à 65 fl.; 11. und 12. Tiefenmeter à 100 fl.

8. Fundirung von Oberbau-Objecten.

Die Fundirung einer 12 Meter großen Drehscheibe kann mit 2600—3000 fl., die Fundirung einer 6 Meter großen Drehscheibe mit 850—1000 fl. veranschlagt werden.

Die Kosten der Hochbauten einer Eisenbahnlinie können mit rund 8% der Gesammt-Bausumme veranschlagt werden. Bahnen, welche von Residenz- oder Hauptstädten ausgehen, belasten jedoch, durch die oft prachtvoll und überaus großartig ausgestatteten Hauptbahnhöfe, das Hochbauconto besonders stark; so erreichten die Kosten der Hochbauten auf der österr. Nordwestbahn 13·1% der Gesammtkosten der Bahnherstellung. Bahnen dagegen, die in von Großstädten entlegenen Gegenden erbaut werden und wo die Hochbaumaterialien billig sind, reichen mit 5% der Gesammt-Baukosten für das Hochbauconto aus.

k) Einfriedung, Signale und Telegraph, Mobilien und Vorräthe etc.

I. Einfriedung.

A) In der currenten Strecke.

(Königl. ungar. Staatsbahnen.)

1. Leichte Einfriedung. 15 Centimet. starke, 2·5 Met. weite Säulen aus Föhrenholz und 2 parallele, 8 Centimeter starke horizontale Riegel aus Tannen oder Föhrenholz mit oder ohne Rinde — per laufenden Meter . . . . 35—50 kr.

2. Schwere Einfriedung. 18 Centimet. starke, 2·5 Meter weite Säulen aus Föhrenholz und 2 parallele 10 Centimeter starke, 0·6 Meter weite horizontale Riegel aus Tannen, oder Föhrenholz mit oder ohne Rinde, per laufenden Meter . . . . 40—55 kr.

3. Verdichtete Einfriedung. Holzdimensionen wie bei 1 und 2, Verdichtung aus 0·1 Meter weiten, 5 Centimeter starken Ruthen mit oder ohne Rinde, per laufenden Meter . . . . 60 kr.

(österr. Nordwestbahn.)

1. Ordinäre Einfriedung aus Rundholz mit Rinde ohne Lattenverdichtung. 15 Centimeter starke, 2·5 Meter weite Säulen aus Föhrenholz und 2 parallele, 10—12 Centimeter starke Riegel aus Tannen- oder Föhrenholz, per laufenden Meter . . 42 kr
Zuschlag für ein 1·25 Meter weites Gehthürchen per Stück 1 fl. 30 kr.

2. Ordinäre Einfriedung aus Rundholz mit Rinde mit Lattenverdichtung. Holzdimensionen wie 1, die Latten 4 Centimeter stark, per laufenden Meter . . . . 70—90 kr.
Zuschlag für ein 1·25 Meter weites Gehthürchen per Stück 1 fl. 75 kr.

NB. Leichte Einfriedung wird angewendet am oberen Rande aller Einschnitte, besonders in Viehweiden; an allen Dämmen in Viehweiden und solchen, die weniger als 1·5 Meter Höhe haben; an Wegen, welche aus öffentlichen Rücksichten begrenzt sein müssen. Schwere Einfriedung an Straßen und Wegen, für welche die öffentlichen Behörden solche verlangen, oder wo die Sicherheit des Bahn- und Straßenverkehrs einen festen Abschluss erfordert; an allen Wegübergängen im Anschluss an den Schranken. Verdichtete Einfriedung ist auszuführen, da wo ein Abschluss gegen Kleinvieh, Schafe, Ziegen etc. nöthig wird.

B) In den Stationen.

(Königl. ungar. Staatsbahnen.)

Stationen sind auf der Seite des Aufnahmsgebäudes und der Güterschuppen durch Staketen-Einfriedung aus Rundholz (mit Rinde), im Uebrigen durch schwere Einfriedung ohne Staketen abzuschließen.

Staketen-Einfriedung per laufenden Meter . . . . 70—85 kr
Stations-Einfriedung, ohne Staketen, mit 3 Horizontalen, per laufenden Meter . . . . 60 kr.

(österr. Nordwestbahn.)

1. Einfriedung aus gehobelten Latten, an den Zufahrtstraßen, stadtseitig und stark benützten Wegen. Zweifach Oelfarbanstrich, Säulen aus Föhrenholz, per laufenden Meter fl. 2 bis fl. 2.50.

2. Einfriedung mit Lattenverdichtung aus Rundholz mit Rinde — auf wenig benützten Wegen und an den Seiten, welche abgelegen sind — per laufenden Meter . . . . 80 kr. bis 1 fl.

C) Stations-Thore und Latern-Ständer etc.

Thor 8 Meter weit, complet	110—120 fl.
Thor 4 „ „ „	56—63 „
Thor 2·75 „ „ „	45—50 „
Eingangsthürchen 1·25 Meter weit complet	18—21 „
Laternen-Ständer sammt Laterne	15—17 „

D) Bahnzeichen.

Warnungstafel, complet	15—17 fl.
Gradientenzeiger, complet	7—8 „
Hectometer-Pflöcke nummerirt	fl. 1.60—1.80
Kilometersteine „	4—5 fl.
Meilensteine „	5—6 „

In sämmtlichen Preisen ist die Inschrift, Nummerirung, Zinktafel und Beschläge mit inbegriffen.

E) Wegübergangs-Barrièren.

Schiebebarrièren 4 Meter weit, complet, per Wegübergang	36—40 fl.
Drehbarrièren 4—5 „ „ „ „ „	40—48 „
Drehbarrièren 6—10 „ „ „ „ „	97—105 „
Zugbarrièren jed. Weite, excl. Ziegelleitung „ „	248—267 „
Zugleitung per 100 Meter	17—20 „

Preise sammt Allem, incl. Aufstellung.

II. Signale und Telegraph.

A) Die telegraphische Correspondenz.

Man unterscheidet Translations-, Wechsel-, Zwischen- und Endstationen.

Auf einer nicht zu langen continuirlichen Eisenbahn-Telegraphenlinie finden wir nur End- und Zwischenstationen. Wird die Linie länger (über 30 Meilen), dann wird dieselbe in zwei oder mehrere Partialketten getheilt, deren Theilungspunkte als Translations-Stationen angeordnet werden, und durch welche man in der Lage ist, jede Station der einen Partialkette mit irgend einer Station einer anderen Partialkette in Verbindung zu bringen.

Auf Eisenbahntelegraphen-Linien, welche Zweiglinien (Flügelbahnen) haben, werden die Zweigstationen als Wechselstationen eingerichtet; dieselben sind mit Zwischen- und Endstationsapparaten versehen und ermöglichen es, von jeder Station der Hauptlinie mit den Stationen der Zweiglinie und umgekehrt correspondiren zu können. Die Apparate werden durch constanten Strom (Ruhestrom) betrieben.

B) Electro-magnetische Glockensignale.

Diese Glockensignale, welche ebenfalls durch Ruhestrom betrieben werden, finden Anwendung:

α) Auf sämmtlichen Wächterhäusern (weittönende Glocken);

β) in den Telegraphenbureaux der Telegraphen-Stationen (zwei Bureau-Läutewerke).

Mit Hilfe der Glockensignal-Leitung (bei Anwendung von Ruhestrom) kann jedes Wärterhaus mit der Nachbarstation und jede Station ebenfalls mit ihrer Nebenstation correspondiren, ohne Beanspruchung der Betriebs-Telegraphenleitung.

C) Stations-Deckungssignale.

Dieselben sind in Entfernungen von 500 Meter von den Einfahrtsweichen der Stationen zu dem Zwecke situirt, um die Station, wenn nöthig, gegen ankommende Züge zu decken. Dieselben sind mit Control-Läutewerk versehen, und werden bei der königl. ungar. Staatsbahnen mit Hand (Kurbel und Zugleitung), bei der österr. Nordwestbahn mittelst Magnet-Inductions-Stromes, durch den Beamten vom Stations-Bureau aus, gestellt.

D) Handsignale etc.

Für Strecken- und Weichenwärter sind noch erforderlich die Handsignal-Laternen, Fahnen und Scheiben, die Knallsignale; für die Beleuchtung der Weichen in den Stationen die Weichen-Laternen.

E) Preise der Telegraphen und Signalvorrichtungen.

α) Königl. ungar. Staatsbahnen.

Endstations-Ausrüstung	365 fl.
Zwischenstation mit Linienbatterie	440 „
Zwischenstation mit einfacher Batterie	420 „
Glockensignal für Wärterhäuser	115 „
Batterie-Garnitur	185 „
Aeußere Leitungen an Gebäuden	76 „
Drahtleitung per Meile	500 „
Distanzsignal	700 „
Controll-Apparat für Distanzsignale	31 „
Weichensignal-Laterne per Stück	18 „
Handsignal-Laterne „ „	4 „
Handsignal-Scheiben „ „	2 fl. 50 kr.
Handsignal-Fahne „ „	3 fl.
Knallsignal „ „	36 kr.

β) österr. Nordwestbahn.

Einfache Zwischenstation	250—270 fl.
Zwischenstation mit Abzweigung	461—473 „
Einfache Translations-Station	476—488 „

Translations-Station mit Abzweigung	672—685 fl.
Einfache Glockensignal-Station	150 „
Wärterhaus-Läutewerk: mit einfachem Schlag	115—118 „
„ „ mit Doppelschlag	130—134 „
„ „ mit 3 Hämmern	210 „
Großes Calland'sches Element	86 kr.
Meidinger Ballon-Element sammt Klemme und Füllung	1 fl. 50 „
Zuleitungsdraht von Eisen, 2 Mm. dick, per laufend. Meter	2 „
Stationsdeckungs-Signal-Läutewerk sammt Montirung der Eisenbestandtheile und allen zum Betriebe des Signales nöthigen Hilfsapparaten	240 fl.
Magnet-Inductions-Apparate	60 „
Stationsdeckungs-Signal-Laterne	25 „

γ) Preise der Telegraphenbau-Anstalt Sickert & Lossier in Berlin, österr. Währ. Silber.

(Vertreter: Csàki B., Wien, III., Hauptstraße 74.) Preise loco Prag.

Morsé-Garnitur für eine Station	117 fl.
Aufstellung inclusive Materiale dazu	41 fl. 20 kr.
Glockensignal mit Einer Glocke mit Aufstellung	88 „ 20 „
„ „ drei Glocken „ „	97 „ 20 „
Stations-Läutewerk mit Aufstellung	76 „ 25 „
Stationsdeckungs-Signal	280 fl.
Meidinger Element	1 fl. 75 kr.

III. Mobilien, Ausrüstung, Vorräthe, Uniformen etc.

Hauptlinien in hochcultivirten Staaten mit großem Personenverkehre, welche in ihren Aufnahmsgebäuden besonders hohen Anforderungen der Bequemlichkeit des reisenden Publicums genügen sollen, müssen reicher ausgestattet werden mit Mobilien etc., als Bahnen mit vorherrschendem Güterverkehr, die wenig cultivirte Länder durchziehen. Dies hat auch Giltigkeit für die Ausrüstung der Wärterhäuser, Diener- und Beamten-Wohnhäuser. Es ist daher begreiflich, dass bei den verschiedenen Bahnen sehr differirende Preisansätze und Inventarien vorkommen.

Die Ausrüstung mit Werkzeugen für Bahnerhaltung, Betriebsdienste und Signalwesen ist in neuer Zeit, wo diesbezügliche feste Regierungsvorschriften (speciell in Ungarn) bestehen, schon mehr gleichmäßig durchgeführt. Aehnliches lässt sich von der Uniformirung sagen, da dieselbe bei den verschiedenen Bahnen einheitlich durchgeführt ist.

Kostenansätze für Ausrüstung der verschiedenen Bauten mit Mobilien (Bettzeug), Werkzeug, Signalmittel, Feuerlöschrequisiten etc.

(Auf die Normalien der österr. Nordwestbahn basirt.)

Weichenwärter	200 fl.
Strecken- oder Stations-Wärterhaus	230 „
Aufnahmsgebäude I. Classe mit Restauration	7000 „
„ II. „ „ „	4000 „
„ II. „ ohne „	2700 „
„ III. „ „ „	2000 „
„ IV. „ „ „	1700 „
„ V. „ „ „	1100 „
Passagier-Aborte	15 „
Güterschuppen I. Classe mit 2 Bureaux	2150 „
„ II. „ „ 2 „	1260 „
„ III. „ „ 1 „	1120 „
„ IV. „ ohne Bureau	550 „
Locomotiv-Remise für 1 Maschine	35 „
„ „ 2 Maschinen	55 „

Locomotiv-Remisen für 4 Maschinen mit Anbauten . . . . 140 fl.
„ „ „ 6 „ „ „ . . . . 190 „
„ „ „ 9 „ „ „ . . . . 230 „
„ „ „ 16 „ „ „ . . . . 330 „
Wasserstation I. oder II. Classe ohne Werkzeug-Garnitur . 125 „
Wasserstations-Anbau für den Pumpenwärter . . . . 115 „
„ „ als Caserne f Zugbegleitungspersonal 290 „
„ „ als Caserne für 10 Arbeiter. . . . . 230 „
Kohlenschuppen I. Classe . . . . 140 „
„ II. „ . . . . 105 „
„ III. „ . . . . 70 „
„ IV. „ . . . . 35 „
Requisiten-Depôt sammt Requisiten . . . . 1700 „
Waschküche . . . . 40 „
Bahnaufseher . . . . 1630 „
Bahnerhaltungs-Section ohne Instrumente . . . . 160 „
Bahnerhaltungs-Inspection . . . . 1570 „
Betriebs-Inspection . . . . 1350 „
Zugförderungs-Inspection . . . . 1350 „
Heizhaus-Bureau . . . . 340 „
Werkstätten-Bureau. . . . . 1720 fl. und 3670 „
Material-Magazin . . . . 2000 fl. und 3300 „
Wohngebäude für Dienstpersonale . . . . 1200 „
Wohngebäude für Beamte. . . . . 200 „
Zoll-Bureau . . . . 2550 „

Uniformirung.

Ueber die Anzahl der verschiedenen Sommer- und Winterkleider und die vorgeschriebene Tragdauer geben die Dienstkleider-Gebühren-Tabellen Aufschluss. Man unterscheidet 4 Classen u. zw: Distinction dreifach, zweifach, einfach und ohne Distinction.

Betreffs Kostenansätzen wende man sich an Carl Leitner, Monturs-Lieferant für Eisenbahnen, Mariahilferstraße Nr. 101, um Offerte. Man kann für Uniformirung per Meile Bahn 1500—2000 fl. rechnen.

l) Rollendes Materiale.

Eine rationelle und brauchbare Berechnung der Fahrbetriebsmittel-Menge kann nur auf Grund genauer Erhebungen über die auf der zu erbauenden Linie anzuhoffende Frachtenquantität und Reisendenfrequenz geschehen. Reisendenzahl, Gewicht der Transport-Güter und mittlere Transportweite sind die Factoren, aus denen sich die Mengen der einzelnen Fahrbetriebsmittel-Gattungen allein richtig berechnen lassen. Für generelle Anschläge genügen jedoch die aus statistischen Publicationen resultirenden Mittelwerte.

Für österreichische Verhältnisse ergeben sich im Gesammtdurchschnitte per Meile rund folgende Zahlen.

Categorie der Betriebsmittel	Auf Eine Meile Bahn kommen		
	im Mittel	im Maximum	im Minimum
Locomotiven	1·7	3·33	0·57
Personenzugmaschinen .	0·5	0·98	0·19
Lastzugmaschinen	1·2	2·40	0·31
Tender	1·6	3·27	0·40
Schneepflüge	0·2	0·78	0·09
Personenwagen	3·6	7·64	1·07
Lastwagen.	39·4	145·04	12·69
Post-Ambulancewagen . . .	0·1		

Was die Preise für die einzelnen Categorien der Betriebsmittel anlangt, so ist es momentan sehr schwer, richtige Angaben zu machen, doch dürften die nachfolgenden Zahlen hinreichende Brauchbarkeit für generelle Kostenanschläge haben.

Königl. ungar. Staatsbahnen, Offertverhandlung Ende 1872.

Locomotive sammt Tender II. Categ.	37200—40000 fl.
„ „ „ III. „	37000—40600 „
„ „ „ IV. „ Vierkuppler	44800—47900 „
Personenwagen I. und II. Classe ohne Bremse	4600—5225 „
„ I. „ II. „ mit Bremse	5000—5700 „
„ II. Classe ohne Bremse	4350—5140 „
„ II. „ mit Bremse	4750—5615 „
„ III. „ ohne Bremse	3100—3600 „
„ III. „ mit Bremse	3440—4075 „
„ IV. „ ohne Bremse	2875—3500 „
„ IV. „ mit Bremse	3220—3975 „
Conducteurwagen	2900—3500 „
Gedeckte Lastwagen ohne Bremse	2020—2150 „
„ „ mit Bremse	2435—2640 „
Hornviehwagen ohne Bremse	2000—2180 „
„ mit Bremse	2337—2790 „
Pferdewagen	2093—2650 „

Eine Offertverhandlung vom Jahre 1870 gab ferners folgende Preise:

Offene Lastwagen ohne Bremse	1380—1770 fl.
„ „ mit Bremse	1680—1940 „
Kohlenwagen ohne Bremse	1430—1535 „
„ mit Bremse	1835—1990 „
Schneepflüge	2880—3000 „
Locomotiven s. Tender, I. für Bahnen 2. Ranges	23200—23600 „

Oesterr. Nordwestbahn, 1868—1871, Mittelwerte.

Personenzugmasch., Truckgestell, 6rädrige Tender	30500—30850 fl.
Lastzugmaschinen, Dreikuppler, 6rädrige Tender	30000—31000 „
Tendermaschinen, 4rädrig, zum rangiren	15000 „

Personenwagen

I. Classe ohne Bremse	4835 fl.	III. Classe ohne Bremse	2808 „
I. u. II. „ „	4562 „	III. „ mit „	3158 „
I. u. II. mit „	5180 „	IV. „ ohne „	2426 „
II. Classe ohne „	3940 „	IV. „ mit „	2725 „
II. „ mit „	4240 „	Postwagen	2050 „

Inspectionswagen mit Bremse	3200 „
Gepäckswagen mit Abort	2317 „
Gedeckte Lastwagen ohne Bremse 1597 fl., mit Bremse	2012 „
Pferdewagen für 3 Luxuspferde	1570 „
Borstenviehwagen ohne Bremse	1645 „
Offene Lastwagen (Schalengußräder) ohne Bremse	1195 „
„ „ (Speichenräder) ohne Bremse	1295 „
„ „ „ mit Bremse	1465 „
Langholzwagen ohne Bremse	1240 „
Kohlenwagen (Schalengußräder) ohne Bremse	1265 „
„ (Speichenräder) ohne Bremse	1340 „
„ „ mit Bremse	1512 „

Auf Reserve kann man rund circa 3% der Kosten der Fahrbetriebsmittel rechnen, wobei auf Reservegarnituren für die Locomotiven $2^1/_2$% entfallen. Eine Reservegarnitur für Locomotive kann rund mit 800 bis 1000 fl. veranschlagt werden.

Für den Betriebs- und Bahnerhaltungsdienst hat man noch in Rechnung zu setzen: Bahnwagen mit 320 bis 500 fl., Draisinen mit 450 bis 500 fl. und Schotterwagen (Südbahn - Normale, steife Puffer) mit 930 fl., mit Bremse 1370 fl.

Die Anschaffung des completen Fahrparkes erfordert circa 10% der gesammten Bausumme, und kann man die Meile Bahn mit 75—100.000 fl. für die Fahrbetriebsmittel veranschlagen.

Wien, im Mai 1874.

XI. Baukunde.

I. Erdarbeiten.

Die Fundamentsgruben sind mindestens 1·00^{m} unter das Niveau der Baustelle zu führen, um das Mauerwerk gegen den Frost zu schützen. Zwei Arbeiter können in lockerem Erdreich bis höchstens 1·30 Tiefe in 10 Stunden 10·23^{cm}, bei festerem Boden 5·12^{cm} Erde ausheben und verladen. Für 10·00^{cm} Fundamentgrabung ohne Bölzung für die erste Tiefe bis 2·00^{m}, sammt Aufladen und Verführen auf Schubkarren bis 60·00^{m} weit, oder Verladen auf Wägen, rechnet man bei lockerem Grunde, Sand, Gartenerde, leichtem Schotter 4$^{1}/_{2}$ Taglöhner; bei mittelfestem Grunde, Lehm, festem groben Sand 6 Taglöhner; bei festem Grunde, als Thon, Kies oder Felsabraum 7$^{1}/_{2}$ Taglöhner. Bei jeder weiteren Tiefe sind in jeder Categorie des Grundes noch 3 Taglöhner mehr zu rechnen.

II. Arbeiten zur künstlichen Befestigung des Baugrundes.

1. Bohlenrost, bei mittelfestem Baugrunde für leichte (landwirthschaftliche) Gebäude. Unter die Bohlen legt man in Entfernung von 1·00^{m}—1·30^{m} Querpfosten, behufs der Befestigung der Bohlen. Die Stoßfugen der Längenpfosten sind über den Querpfosten anzuordnen.

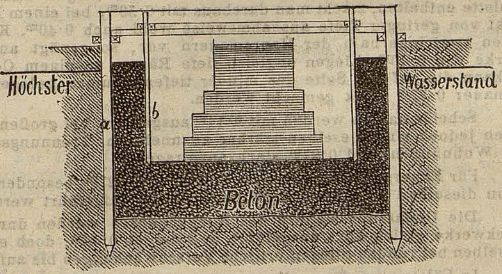
2. Schwellrost aus 240—320^{mm} starken Balken. Die Langschwellen in die 1·00^{m}—1·30^{m} entfernt liegenden Querschwellen 50^{mm} einzulassen und die Zwischenräume mit Thon, Bruchsteinmauerwerk oder Béton auszufüllen.

3. Pilotenrost. Die Köpfe der Piloten sollen noch 0·60^{m} unter den tiefsten Grundwasserstand eingetrieben werden. Die Pfähle aus Eichen-, Buchen- oder Kiefernholz sollen bis zu einer Länge von 5·50^{m}, mindestens 240^{mm} stark sein, bei jedem Meter Länge mehr aber um 25^{mm} stärker werden. Die zulässige Belastung der Piloten soll bei 240^{mm} höchstens 500, bei 320^{mm} aber 1000 Centner nicht überschreiten. Die Pfähle werden meist in Entfernung von 1·00^{m}—1·30^{m} von Mittel zu Mittel eingetrieben, die Langschwellen sind circa 240^{mm} im □, die Querschwellen etwas schwächer zu wählen. Die etwa nothwendigen Spundwände müssen isolirt vom Fundamentmauerwerk stehen.

4. Sandschüttungen. Dieselben können überall da angewendet werden, wo Unterspülungen nicht zu befürchten sind. Nothwendig ist reiner, scharfer Sand. Die Schüttung soll über die Breite des Mauerfusses beiderseits um 0·60^{m}—1·00^{m} vorgehen. Dieselbe ist vollständig zu durchfeuchten und 1·00^{m}—2·00^{m} mächtig auszuführen. Man hat gefunden, dass eine 2·00^{m} mächtige Sandschüttung eine Last von 30000 Kilo auf 1 □^{m} zu tragen vermag, ohne eine merkliche Senkung hervorzubringen.

5. Bétonschüttung. Ist überall da zu empfehlen, wo ein Schwellrost oder Pilotenrost angewendet werden müßte. Es genügt eine Schüttung, die 2—3mal breiter, als die Breite des Mauerfusses in einer Dicke von 0·50^{m}—1·00^{m} ausgeführt wird. Bei besonders leichtem

sandigen Untergrunde, in dem Quellen aufgehen etc., empfiehlt es sich, entweder die ganze Grundfläche mit einer Bétonschichte zu überdecken, deren gleichmäßige Stärke mindestens $0 \cdot 50^m$ beträgt oder jene Fundation anzuordnen, wie sie die nebenstehende Figur anzeigt.



a Pfahlspundwand. *b* Pfostenspundwand.

6. Combinirte Fundirungen. Piloten ohne Rost, aber mit einer Bétonschichte darüber, oder Bétonirung über einem Roste.

III. Wasserschöpfen aus den Baugruben.

Das Wasserschöpfen mittelst Handeimern aus Baugruben von blos 2^m Tiefe ist noch zu empfehlen, indem zwei Arbeiter täglich 60^{cm} heraufördern können; bei größern Tiefen wendet man gewöhnliche Saugpumpen, Wasserschnecken oder Kreiselpumpen an, die durch Menschen oder Maschinen bewegt werden können. Bildet man das Produkt aus der Hubhöhe in die Anzahl der Cubikmeter gehobenen Wassers, so entfällt auf einen Arbeiter beim Schöpfen mit Handeimern circa 180^{cm}, beim Schöpfen mit Pumpen circa 325^{cm}.

IV. Maurerarbeiten.

Einige praktische Anhaltspunkte zur Bestimmung der Stärke der Mauern und Gewölbe.

A) Mauern.

Die folgenden Angaben dienen nur bei Anfertigung von Skizzen zu vorläufigen Ueberschlägen. Für die Ausführung wird man noch genaue Erwägung der besondern Umstände, welche die Beschaffenheit des Materials, die Art der Belastung und Widerstandsfähigkeit, sowie die Grundsätze der Statik im Allgemeinen gebieten, zu pflegen haben. Bei den nachstehenden Objecten sind mittelgroße Ziegel und gewöhnlicher Mörtel in Betracht gezogen. Hohe freistehende Mauern gibt man am besten die Stärke von $^1/_{10}$ der Höhe derselben. Bei geringer Höhe ist das Stärkenverhältnis größer.

Bei Wohngebäuden, deren letztes Geschoss nicht über 3^m hoch ist, gibt man doch den Hauptmauern die Stärke von $0 \cdot 40^m$, um die Wohnungen besser vor Kälte und Witterungseinflüssen zu schützen. Dabei gelten für die Räume die Ausmasse von nicht über 6^m Tiefe und 10^m Länge, bei größeren Ausmassen sind stärkere Hauptmauern anzuordnen. Werden die Stockwerke auf Traversen eingewölbt, oder sind Tramdecken angeordnet, so kann man je zwei Geschosse in

gleicher Stärke ausführen. Bei Thürmen oder anderm hohen Mauerwerk theile man die ganze Höhe in 4^m—5^m hohe Stockwerke und nehme das oberste noch $0\cdot40^m$ stark an, jedes folgende um $0\cdot14^m$ stärker.

Die Mittelmauern, wenn sie Träme zu tragen haben und Schlotte enthalten, macht man durchaus mit $0\cdot53^m$, bei einem Doppeltrakt von geringer Tiefe ausnahmsweise wohl auch $0\cdot40^m$. Kommen deren zwei innerhalb der Hauptmauern vor, so genügt auch eine Stärke von $0\cdot40^m$. Liegen ungleich tiefe Räume an einem Corridor, so kann die auf der Seite des minder tiefen Raumes gelegene Mittelmauer $0\cdot27^m$ stark gemacht werden.

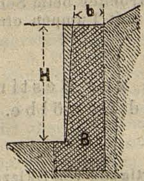
Scheidemauern werden mit $0\cdot14^m$ ausgeführt, bei großen Trakttiefen jedoch sind dieselben stärker anzunehmen. Trennungsmauern der Wohnungen sind $0\cdot27^m$ stark anzutragen.

Für Feuermauern genügt die Stärke von $0\cdot27^m$, besonders dann, wenn dieselben an einer bereits bestehenden aufgeführt werden.

Die Umfassungsmauern des Stiegenhauses werden durch alle Stockwerke gleich stark ausgeführt, gewöhnlich $0\cdot40^m$, doch ertragen dieselben bei runden Stiegen örtliche Verschwächungen bis auf $0\cdot27^m$.

In Fällen, wo diese allgemeinen Regeln nicht ausreichen und die Baugesetze nicht bestimmte Normen vorschreiben, mag man Mauerstärken, wenn nicht Schubkräfte oder andere Einflüsse zu berücksichtigen sind, nach der rückwirkenden Festigkeit des Baumateriales beurtheilen. Versuchsresultate haben gelehrt, dass man 10 $\square^{cm}$ (Grundriss) gewöhnlichen Kalkstein mit 4 Zoll-Ctr. oder 200 Kilo, gewöhnlichen Kaiserstein mit 6 Zoll-Ctr. oder 300 Kilo, besten Kaiserstein mit 11 Zoll-Ctr. oder 565 Kilo, Granit mit 13 Zoll-Ctr. oder 645 Kilo, gewöhnlichen Mauerziegel mit 3 Zoll-Ctr. oder 153 Kilo, besten Verkleidungsziegel mit 5 Zoll-Ctr. oder 255 Kilo belasten kann.

Für Mauern, welche einseitig den Erddruck auszuhalten haben, gibt **Rebhann** für nachstehende Profile die folgenden Werte an:



$$\frac{B}{H} = \sqrt{\frac{m\,s\,w}{3\,q}},$$ wenn die Mauer vorne und rückwärts vertical;

$$\frac{B}{H} = \sqrt{\frac{1}{3}\left(\frac{m\,s\,w}{q} + n^2\right)},$$ wenn die Mauer rückwärts vertical, vorne aber geböscht ist;



$$\frac{B}{H} = -\frac{1}{2}\left(1 - \frac{s\,w}{q}\right) tg\,\varepsilon + \sqrt{\frac{1}{4}\left(1 - \frac{s\,w}{q}\right)^2 tg^2\,\varepsilon + \frac{m\,s\,w}{3\,q\,cos^2\,\varepsilon}},$$

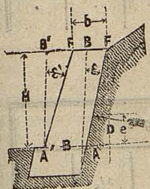
wenn die Mauer vorne und rückwärts geböscht, die Mauerflächen aber parallel sind.

Die Fälle, wo das Hinterfüllungs-Materiale eine ebene Fläche bildet, kommen am häufigsten vor und für diese gilt die Formel:

$$\frac{B}{H} = -\frac{1}{2}\left(1 - \frac{s\,w}{q}\right) tg\,\varepsilon + \sqrt{\frac{1}{4}\left(1 - \frac{s\,w}{q}\right)^2 tg^2\,\varepsilon + \frac{s\,w}{3\,q\,cos^2\,\varepsilon} + \frac{1}{3}\left(n^2 - tg^2\,\varepsilon\right)}$$

In den Formeln ist s der Sicherheitscoefficient,
q Gewichtseinheit des Mauerwerkes,
w Gewichtseinheit einer eingebildeten Flüssigkeit von gleicher Druckwirkung wie das Erdreich,
$\frac{s\,w}{q}$ eine hieraus zu rechnende Zahl,
n ist das Böschungsverhältnis für die vordern,
$tg\,\varepsilon$ jenes für die rückwärtige Mauerfläche,
$\frac{B}{H}$ das Verhältnis der Mauerstärke an der Basis zur Druckhöhe mit Rücksicht auf die verlangte Sicherung gegen Umsturz.

Zur Erleichterung der Rechnung bei Bestimmung der Stärke von Futtermauern für $m = 1$ mit Rücksicht auf den 5fachen Widerstand gegen Umsturz dienen die folgenden Tabellen (nach Rebhann)



$$\frac{\overline{B\,F}}{\overline{A\,B}} = tg\,\varepsilon, \qquad e = \frac{1}{3}\,m\,H = \frac{1}{3}\,H$$

$$m = 1$$

$$\frac{\overline{B'\,F'}}{\overline{A'\,B'}} = tg\,\varepsilon' = n \qquad b = B - \left(n - tg\,\varepsilon\right) H$$

$$D = \frac{1}{2}\,w\,\frac{H}{\cos\varepsilon},$$

I. Für $\frac{s\,w}{q} = 0{\cdot}1$

Aeußere Mauerböschung n \ $\frac{B}{H}$ =	Innere Mauerböschung $tg\,\varepsilon$: 0	$1/12$	$1/10$	$1/9$	$1/8$	$1/6$	$1/5$	$1/4$
$1/4$	—	0·194	0·186	0·180	0·173	0·152	0·134	0·107
$1/5$	0·216	0·177	0·169	0·163	0·156	0·135	0·117	·
$1/6$	0·206	0·167	0·159	0·153	0·146	0·125	·	·
$1/8$	0·196	0·157	0·149	0·143	0·136	·	·	·
$1/9$	0·194	0·154	0·145	0·140	·	·	·	·
$1/10$	0·192	0·152	0·144	·	·	·	·	·
$1/12$	0·189	0·150	·	·	·	·	·	·
0	0·183	·	·	·	·	·	·	·

II. Für $\frac{s\,w}{q} = 0{\cdot}2$

Aeußere Mauerböschung n \ $\frac{B}{H}$ =	Innere Mauerböschung $tg\,\varepsilon$: 0	$1/12$	$1/10$	$1/9$	$1/8$	$1/6$	$1/5$	$1/4$
$1/4$	0·296	0·261	0·254	0·249	0·243	0·224	0·208	0·184
$1/5$	0·283	0·248	0·241	0·236	0·230	0·211	0·195	·
$1/6$	0·276	0·241	0·233	0·229	0·222	0·203	·	·
$1/8$	0·268	0·233	0·226	0·221	0·215	·	·	·
$1/9$	0·266	0·231	0·223	0·219	·	·	·	·
$1/10$	0·265	0·230	0·222	·	·	·	·	·
$1/12$	0·262	0·228	·	·	·	·	·	·
0	0·258	·	·	·	·	·	·	·

III. Für $\frac{s\,w}{q} = 0{\cdot}3$

Aeußere Mauerböschung n \ $\frac{B}{H} =$	Innere Mauerböschung $tg\,\varepsilon$: 0	$^1/_{12}$	$^1/_{10}$	$^1/_9$	$^1/_8$	$^1/_6$	$^1/_5$	$^1/_4$
$^1/_4$	0·348	0·317	0·311	0·307	0·301	0·285	0·271	0·250
$^1/_5$	0·337	0·306	0·300	0·296	0·290	0·274	0·260	.
$^1/_6$	0·331	0·300	0·294	0·289	0.284	0·268	.	.
$^1/_8$	0·325	0·294	0·288	0·283	0.278	.	.	.
$^1/_9$	0·323	0·292	0·286	0·282	.	.	.	.
$^1/_{10}$	0·321	0·291	0·285	.	.	.	.	.
$^1/_{12}$	0·320	0·290	.	.	.	.	.	.
0	0·316	.	.	.	.	.	.	.

IV. Für $\frac{s\,w}{q} = 0{\cdot}4$

Aeußere Mauerböschung n \ $\frac{B}{H} =$	Innere Mauerböschung $tg\,\varepsilon$: 0	$^1/_{12}$	$^1/_{10}$	$^1/_9$	$^1/_8$	$^1/_6$	$^1/_5$	$^1/_4$
$^1/_4$	0·393	0·367	0·361	0·358	0·353	0·339	0·327	0·309
$^1/_5$	0·384	0·357	0·352	0·348	0·343	0·329	0·317	.
$^1/_6$	0·378	0·352	0·346	0·343	0·338	0·323	.	.
$^1/_8$	0·372	0·346	0·341	0·337	0·332	.	.	.
$^1/_9$	0·371	0·345	0·339	0·336	.	.	.	.
$^1/_{10}$	0·370	0·343	0·338	.	.	.	.	.
$^1/_{12}$	0·368	0·342	.	.	.	.	.	.
0	0·365	.	.	.	.	.	.	.

V. Für $\frac{s\,w}{q} = 0{\cdot}5$

Aeußere Mauerböschung n \ $\frac{B}{H} =$	Innere Mauerböschung $tg\,\varepsilon$: 0	$^1/_{12}$	$^1/_{10}$	$^1/_9$	$^1/_8$	$^1/_6$	$^1/_5$	$^1/_4$
$^1/_4$	0·433	0·411	0·407	0·404	0·400	0·388	0·378	0·363
$^1/_5$	0·424	0·403	0·398	0·395	0·391	0·379	0·369	.
$^1/_6$	0·419	0·398	0·393	0·390	0·386	0·374	.	.
$^1/_8$	0·414	0·393	0·388	0·385	0·381	.	.	.
$^1/_9$	0·413	0·392	0·387	0·384	.	.	.	.
$^1/_{10}$	0·412	0·391	0·386	.	.	.	.	.
$^1/_{12}$	0·411	0·389	.	.	.	.	.	.
0	0·408	.	.	.	.	.	.	.

VI. Für $\frac{s\,w}{q} = 0.6$

Aeußere Mauerböschung n	B/H =	Innere Mauerböschung $tg\ \varepsilon$ 0	$^1/_{12}$	$^1/_{10}$	$^1/_9$	$^1/_8$	$^1/_6$	$^1/_5$	$^1/_4$
	$^1/_4$	0·470	0·453	0·449	0·446	0·443	0·434	0·426	0·414
	$^1/_5$	0·462	0·444	0·441	0·438	0·435	0·426	0·418	.
	$^1/_6$	0·457	0·440	0·436	0·434	0·431	0·422	.	.
	$^1/_8$	0·453	0·436	0·432	0·429	0·426	.	.	.
	$^1/_9$	0·452	0·434	0·430	0·428	.	.	.	.
	$^1/_{10}$	0·451	0·434	0·430	.	.	.	.	.
	$^1/_{12}$	0·450	0·432	.	.	.	.	.	.
	0	0·447	.	.	.	.	.	.	.

VII. Für $\frac{s\,w}{q} = 0.7$

Aeußere Mauerböschung n	B/H =	Innere Mauerböschung $tg\ \varepsilon$ 0	$^1/_{12}$	$^1/_{10}$	$^1/_9$	$^1/_8$	$^1/_6$	$^1/_5$	$^1/_4$
	$^1/_4$	0·504	0·491	0·488	0·487	0·484	0·477	0·471	0·462
	$^1/_5$	0·497	0·484	0·481	0·479	0·477	0·469	0·464	.
	$^1/_6$	0·493	0·480	0·477	0·475	0·473	0·465	.	.
	$^1/_8$	0·488	0·475	0·473	0·471	0·468	.	.	.
	$^1/_9$	0·487	0·474	0·471	0·470	.	.	.	.
	$^1/_{10}$	0·486	0·473	0·471	.	.	.	.	.
	$^1/_{12}$	0·485	0·472	.	.	.	.	.	.
	0	0·483	.	.	.	.	.	.	.

VIII. Für $\frac{s\,w}{q} = 0.8$

Aeußere Mauerböschung n	B/H =	Innere Mauerböschung $tg\ \varepsilon$ 0	$^1/_{12}$	$^1/_{10}$	$^1/_9$	$^1/_8$	$^1/_6$	$^1/_5$	$^1/_4$
	$^1/_4$	0·536	0·528	0·526	0·525	0·523	0·518	0·514	0·508
	$^1/_5$	0·529	0·520	0·519	0·517	0·516	0·511	0·507	.
	$^1/_6$	0·525	0·517	0·515	0·514	0·512	0·507	.	.
	$^1/_8$	0·521	0·513	0·511	0·510	0·508	.	.	.
	$^1/_9$	0·520	0·512	0·509	0·509	.	.	.	.
	$^1/_{10}$	0·519	0·511	0·509	.	.	.	.	.
	$^1/_{12}$	0·519	0·510	.	.	.	.	.	.
	0	0·516	.	.	.	.	.	.	.

IX. Für $\frac{s\,w}{q} = 0.9$

	$\frac{B}{H} =$	Innere Mauerböschung $tg\,\varepsilon$							
		0	$^1/_{12}$	$^1/_{10}$	$^1/_9$	$^1/_8$	$^1/_6$	$^1/_5$	$^1/_4$
Aeußere Mauerböschung n	$^1/_4$	0·567	0·562	0·561	0·560	0·560	0·557	0·555	0·552
	$^1/_5$	0·560	0·555	0·554	0·554	0·553	0·550	0·549	.
	$^1/_6$	0·556	0·552	0·551	0·550	0·549	0·547	.	.
	$^1/_8$	0·552	0·548	0·547	0·547	0·546	.	.	.
	$^1/_9$	0·551	0·547	0·546	0·546	.	.	.	.
	$^1/_{10}$	0·551	0·546	0·545	.	.	.	.	.
	$^1/_{12}$	0·550	0·545	.	.	.	.	.	.
	0	0·548	.	.	.	.	.	.	.

X. Für $\frac{s\,w}{q} = 1$

	$\frac{B}{H} =$	Innere Mauerböschung $tg\,\varepsilon$							
		0	$^1/_{12}$	$^1/_{10}$	$^1/_9$	$^1/_8$	$^1/_6$	$^1/_5$	$^1/_4$
Aeußere Mauerböschung n	$^1/_4$	0·595	0·595	0·595	0·595	0·595	0·595	0·595	0·595
	$^1/_5$	0·589	0·589	0·589	0·589	0·589	0·589	0·589	.
	$^1/_6$	0·585	0·585	0·585	0·585	0·585	0·585	.	.
	$^1/_8$	0·582	0·582	0·582	0·582	0·582	.	.	.
	$^1/_9$	0·581	0·581	0·581	0·581	.	.	.	.
	$^1/_{10}$	0·580	0·580	0·580	.	.	.	.	.
	$^1/_{12}$	0·579	0·579	.	.	.	.	.	.
	0	0·577	.	.	.	.	.	.	.

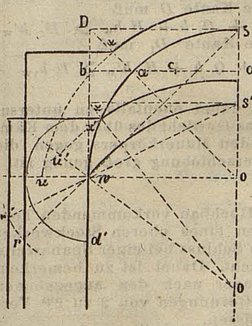
B) Gewölbe.

Für die beim Hochbau gewöhnlich vorkommenden Fälle in Umfangs- und Mittelmauern bei drei bis vier Stockwerke hohen Gebäuden erhalten die Gurten die in folgender Tabelle angegebenen Maximal-Scheitelstärken.

Spannweite	Scheitelstärke	
	Halbkreisförmig	Flach, Pfeilhöhe bis $^1/_6$ Spannweite
bis 2^m	$0·27^m$	$0·40^m$
über 2^m bis 3^m	$0·40^m$	$0·40^m$ bis $0·53^m$
„ 3^m „ 6^m	$0·53^m$	$0·53^m$ „ $0·65^m$
„ 6^m „ 8^m	$0·65^m$	$0·65^m$ „ $0·79^m$

Für scheitrechte Bogen gilt die Stärke eines Bogens von 60° bei gleicher Spannweite. Die Gurten müssen außerdem eine Tiefe von mindestens $^1/_{16}$ der Spannweite erhalten.

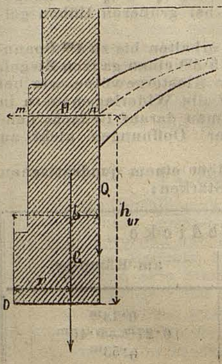
Bezüglich der Bestimmung der Stärke der Widerlagsmauern, können mehrere Verfahrungsarten angewendet werden.



Für die nach Rondelet's Regeln bestimmten Gewölbe aus Kreisbögen, bei welchen die Dicke gegen die Widerlager bis zur doppelten Schlusssteinstärke zunimmt, eignet sich folgendes Verfahren. Man bestimmt bei einem kreisförmigen Tonnengewölbe die Lage der Brechungsfuge *a x* in der Figur, wenn man aus dem Scheitel der Gewölbslaibung eine horizontale, aus *w* eine verticale Linie zieht, der Durchschnitt *D* mit *o* verbunden, gibt *a x* als Brechungsfuge, bis zu welcher die Nachmauerung geführt wird.

Zieht man durch *a* eine Horizontale, trägt $a\,b = a\,c$ auf der Linie *b d* auf, nimmt *c d* in den Zirkel, trägt es von *w* abwärts nach *d'* auf, ferner 2 *a x* von *w* nach *x'* und halbirt nun *d'x'*, so ist $\frac{d'\,x'}{2}$ = der Widerlagsstärke. Will man nun die Widerlagsstärke für Segmentgewölbe oder überhöhte Kreis- und Spitzbogengewölbe von gleicher Spannweite 2 *w o* finden, so verbindet man *s* mit *w*, bis die äußere Widerlagslinie in *r* getroffen wird; beschreibt man dann mit *w r* einen Kreisbogen, so enthält dieser alle Durchschnitte mit den äußern Widerlagslinien der Segment- und Spitzbogen.

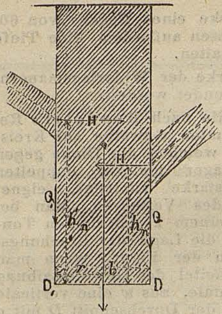
Hat man für einen Segmentbogen die Widerlagsstärke zu construiren, so bestimmt man zuerst dieselbe für das Kreistonnengewölbe, wie oben angedeutet, verbindet hernach *s'* mit *w*, bis der Bogen in *r'* getroffen wird, und zieht durch *r'* die äußere Widerlagskante für den Segmentbogen. Genauere Resultate lassen sich durch Construction der Drucklinien im Widerlager finden.



Für Widerlagshöhen von 2·5 bis 3 Meter kann man bei belasteten Bögen als Widerlagsstärke annehmen:

bei halbkreisförmigen	$^1/_5$ bis $^2/_{11}$	der Spannweite.
bei flachen mit wenigstens $^1/_4$ der Spannweite zur Pfeilhöhe .	$^1/_4$ bis $^2/_9$	
bei flachen mit wenigstens $^1/_8$ der Spannweite zur Pfeilhöhe .	$^2/_7$ bis $^1/_4$	
bei scheitrechten . .	$^1/_3$ bis $^1/_4$	

Wenn die Widerlager stark belastet sind, so kann die Höhe der Widerlagspfeiler auch noch größer sein; sind hingegen die Widerlager höher als 2·5 bis 3 Meter und wenig belastet, so wird man die obigen Werte noch um $^1/_6$ der Höhe zu vergrößern haben.



Wenn auf die Widerlagsmauer beiderseitiger Gewölbe-Schub in ungleichen Höhen einwirkt, so hat man die Stabilität auf die beiden Drehkanten zu untersuchen.

Für die Kante D muß
$$G\,(b-r) + Q_1\,b + H\,h_w > H_1\,h'_w$$
und für die Kante D_1 muß
$$G\,r + Q\,b + H_1\,h'_w > H\,h_{1w}$$
sein.

Es ist dabei ebenfalls zu untersuchen, ob das Gewicht des über dem Kämpfer liegenden Mauerkörpers gegen die seitliche Verschiebung groß genug ist.

T o n n e n g e w ö l b e. Für die im Hochbau vorkommenden Tonnengewölbe, welche blos den Fußboden eines oberen Stockwerkes zu tragen haben, wird das Gewölbe im Schluss bei einer Spannweite bis inclus. 4·5^m $^1/_2$ Ziegel stark gemacht. Dabei ist zu bemerken, dass das Gewölbe gegen die Widerlager nach den angegebenen Regeln zu verstärken ist oder in Entfernungen von 2 zu 2^m Verstärkungsgurten angeordnet werden müssen.

Für Widerlagshöhen von 2·5^m—3·0^m kann folgende Widerlagsstärke angenommen werden:

beim halbkreisförmigen Tonnengewölbe . . .	$^2/_{11}$ bis $^1/_6$	der Spannweite.
beim flachen mit wenigstens $^1/_4$ der Spannweite zur Pfeilhöhe	$^2/_9$ bis $^1/_5$	
beim flachen mit wenigstens $^1/_8$ der Spannweite zur Pfeilhöhe	$^1/_4$ bis $^2/_7$	
beim scheitrechten	$^1/_4$ bis $^1/_3$	

Wenn die Widerlagshöhe größer als 2·5^m—3·0^m ist, so ist dasselbe entweder stark zu belasten oder um $^1/_6$—$^1/_8$ der Widerlagshöhe zu verstärken.

K r e u z g e w ö l b e. Die Kreuzgewölbe werden bei Spannweiten bis zu 6^m in den Kappen $^1/_2$ Ziegel, in den Graten 1 Ziegel stark gemacht. Die Kappen steigen gewöhnlich $^1/_{20}$ — $^1/_{30}$ ihrer Länge und die Widerlager erhalten eine Stärke von $^1/_4$ — $^1/_6$ der Diagonale; für die Verstärkung der Widerlager bei größeren Höhen gelten die früher angeführten Bestimmungen.

K a p p e n- oder K l o s t e r g e w ö l b e erhalten bis zu 4^m Spannweite eine Gewölbstärke von $^1/_2$ Ziegel, bei 5·5^m einen ganzen Ziegel. Die Widerlagsstärken ergeben sich für die Klostergewölbe wie bei den Tonnengewölben. Da der Schub auf die Widerlagsmauern in der Achsenmitte am größten ist, so muß man darauf Bedacht nehmen, dieselben durch Anordnung großer Oeffnungen nicht zu schwächen.

K u p p e l g e w ö l b e mit Pendentif's über einem quadratischen Grundrisse erhalten gewöhnlich folgende Stärken:

Spannweite	Gewölbdicke	
	im Scheitel	am Kämpfer
bis 4^m	0·14^m	0·14^m
4^m—7·5^m	0·27^m	0·27^m—0·40^m
7·5^m—12·5^m	0·40^m	0·53^m

Die Widerlager werden $^1/_6$—$^1/_8$ des Kuppeldurchmessers stark gemacht.

Böhmische Platzel erhalten bis inclusive 5^m bei einer Pfeilhöhe von $^1/_{10}$ der Diagonale eine Gewölbdicke von 0·14^m. Die Widerlager werden $^1/_4$—$^1/_5$ der Spannweite stark gemacht, bei Stiegenanlagen wohl auch bis $^1/_3$.

Zur Bestimmung der Höhe der Nachmauerung gilt die Regel, dass diese noch über die „Brechungsfuge" sich erstrecken soll. Diese ist durch Construction zu erhalten, wenn man am Anlaufe und am Schluß des Innenbogens die Tangenten und vom Schnittpunkte beider Tangenten die Normale an den Bogen zieht. Diese Normale gibt die „Brechungsfuge". Ihr Schnitt mit dem Außenbogen muß noch innerhalb der Nachmauerung liegen.

V. Steinmetzarbeiten.

Ueberall da, wo starke Abnutzung stattfindet oder schwer belastete Unterlager vorkommen, soll der festeste Stein verwendet werden. Pfeiler, bei Gebäuden von mehreren Stockwerken, deren Breite von 0·40^m bis 0·79^m beträgt, sollen aus Stein hergestellt werden.

Bei Spindelstiegen sollen die Stufen mindestens 0·27^m glatt oder gefalzt übergreifen. Bei freitragenden Stiegen sind in gewöhnlichem Mauerwerk die Stufen 0·20^m einzumauern; bei steinernen Lagerstücken, welche in die Mauer eingebunden sind, um den Stufenkopf aufzunehmen, genügt eine Einlagerung von 0·09. Bei freitragenden Stiegen ist die Blockstufe zu verankern oder mit der Lagerfläche einzumauern.

Bemessen nach Cubikmetern werden: Steinpfeiler, Gewölbsteine, Quader zur Armirung etc., steinerne Säulen und Postamente, Sockelstücke, Gewölbanlaufsteine, starke Gesimsstücke, Canal- und Futtergrände, Radabweiser etc. Der Cubikinhalt wird nach jenem kleinsten Parallelopiped berechnet, aus welchem die Gegenstände hergestellt werden könnten.

Nach Quadratmaß: behauene Platten, Pflasterungen, Sockelverkleidungen, Mauerdeckelplatten, Gesimshängplatten etc., mit jedesmaliger Angabe der Stärke, jedoch unter 0·30^m.

Nach Currentmaß bemisst man Stiegenstufen, Zargstücke, Thür- und Fensterstöcke, Sohlbänke, Verdachungen und fortlaufende Gesimse, wenn deren Breite und Höhe unter 0·30^m ist.

Stückweise: Säulen-Kapitäle, Füsse, Consolen, Fensterverdachungen, Pferdemuscheln etc., überhaupt Arbeiten von geringem Umfange, aber schwierigerer Ausführung.

Man wird nach Maßgabe des Zweckes die Art des Steines zu wählen haben und die Bearbeitung der einzelnen Objecte bestimmen.

VI. Zimmermannsarbeiten.

Das zu denselben zu verwendende Holz muß durchaus trocken und vollkommen gesund sein, soll in den Monaten November bis März gefällt worden und gerade gewachsen sein. Das aus den Stämmen gefertigte Bauholz, behauen oder geschnitten, soll scharfkantig sein, und wenn eine Stammkante vorkommt, darf diese nicht breiter als der zwölfte Theil der Querschnittshöhe sein.

Die Dauer des Kiefernholzes in vollkommen trockener Lage beträgt 100 Jahre, im feuchten oder wechselnden Stande 20 Jahre. Eichenholz hält im Trockenen 200 Jahre, im Wechsel 40 Jahre aus.

Die gewöhnlichen zufälligen (Nutz-) Belastungen betragen im Maximum in Kilo per □^{m}:

in gewöhnlichen Dachräumen	125—450 Kilo.
in gewöhnlichen Wohnräumen	200 „
in Tanzsälen	275 „
auf Futterböden	350 „
auf Fruchtböden	400 „
bei Gehbrücken	500 „
bei Speichern	677 „

Rechnet man zu diesen Werten noch die Eigenlast der Construction, so bekommt man die Gesammtbelastung einer Construction.

Bei Wohnräumen mit einer Zimmertiefe von 5·5^{m}—6·0^{m}, kann für Tramböden per □^{m} 450 Kilo angenommen werden, wenn die Träme 1·0^{m}—1·14^{m} von Mittel zu Mittel angeordnet sind.

Die Stärke der Träme in Wohngebäuden bei 1·00^{m}—1·14^{m} von Mittel zu Mittel unter gewöhnlichen Verhältnissen ergibt sich aus nachstehender Tabelle:

Trakttiefe	Tramstärke	Trakttiefe	Tramstärke	Trakttiefe	Tramstärke
m	mm	m	mm	m	mm
4·00	$0{\cdot}\frac{140}{210}$	5·75	$0{\cdot}\frac{180}{260}$	7·25	$0{\cdot}\frac{220}{300}$
4·50	$0{\cdot}\frac{150}{220}$	6·00	$0{\cdot}\frac{190}{270}$	7·50	$0{\cdot}\frac{220}{310}$
5·00	$0{\cdot}\frac{170}{240}$	6·50	$0{\cdot}\frac{200}{280}$	7·75	$0{\cdot}\frac{220}{310}$
5·50	$0{\cdot}\frac{180}{250}$	7·00	$0{\cdot}\frac{210}{290}$	8·00	$0{\cdot}\frac{230}{320}$

Die Tramconstructionen können durch Kreuzverstrebung verstärkt werden.

Die gesprengten gezahnten Balken sollen $^1/_{12}$—$^1/_{15}$ der Spannweite zur Höhe, $^1/_{60}$ der Spannweite zur Sprengung und die Zähne $^1/_8$—$^1/_{10}$ der Balkenhöhe erhalten. Die Zähne werden gewöhnlich 1·00^{m} lang gemacht und die Stirnflächen derselben vollkommen glatt gehobelt, wohl auch Bleiplatten oder Eichendübel eingeschoben.

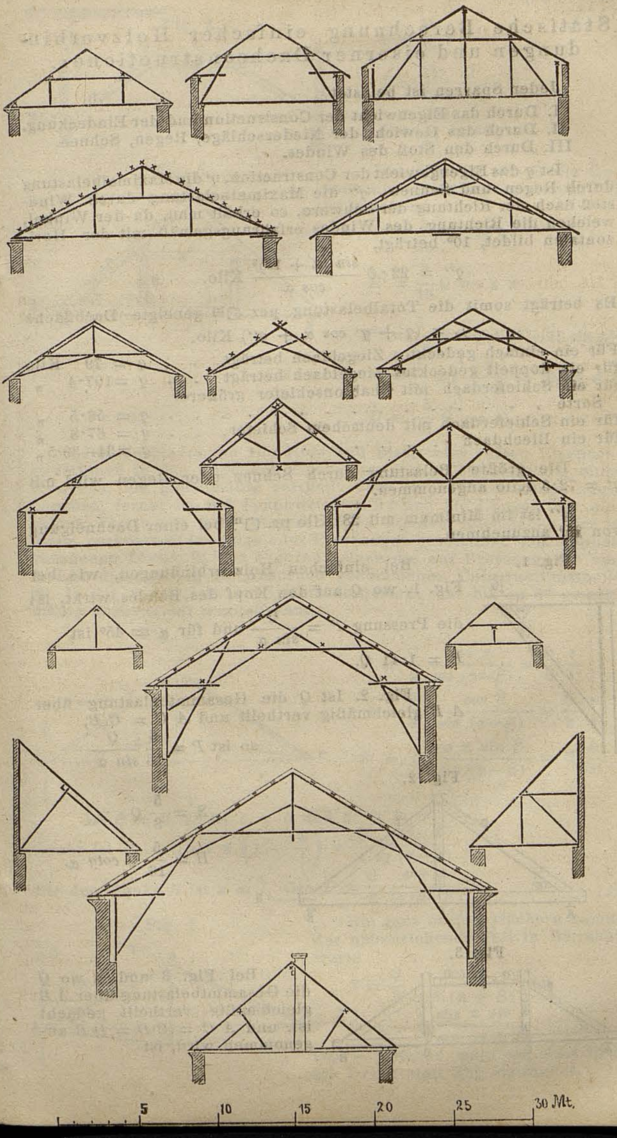
Bei Hängwerken hat man zu beachten, dass der Tram auf Entfernungen von höchstens 4·00^{m} aufgehängt werden muß; bei doppelten Hängwerken soll die Länge des Trames in dem Verhältnisse wie 3 : 4 : 3 aufgehängt werden. Das Auflager des Trames soll 0 40^{m} betragen und vom Fuße der Streben wenigstens 0·27^{m} Vorkopf gelassen werden. Die Versatzung soll $^1/_6$ der Holzstärke betragen.

Wenn die Streben nicht verbolzt oder durch eine Haube zusammengefasst werden, so muß die Hängsäule einen 0·20—0·27^{m} hohen Kopf bekommen.

Bohlenbögen nach de l'Orm werden aus Brettern von 35^{mm} Stärke hochkantig hergestellt, bis zu 10^{m} aus zwei Brettern, bis zu 20^{m} aus drei Brettern, über 20^{m} aus einem Bohlen mit zwei Brettern.

Die Querverbindung wird durch Brett- oder Bohlenzangen, die Längsverbindung durch eine hochkantige Firstpfette hergestellt. Die Bogenfüße werden eingezapft.

Auf nebenstehender Tafel sind mehrere Dachconstructionen angegeben.


5
10
15
20
25
30 Mt.

Statische Berechnung einfacher Holzverbindungen und eiserner Dachconstructionen.

Jeder Sparren ist belastet

I. Durch das Eigenwicht der Construction und der Eindeckung.
II. Durch das Gewicht der Niederschläge, Regen, Schnee.
III. Durch den Stoß des Windes.

Ist q das Eigengewicht der Construction, q' die Maximalbelastung durch Regen und Schnee, q'' die Maximalbelastung durch Windstoß nach der Richtung der Schwere, so erhält man, da der Winkel, welchen die Richtung des Windes erfahrungsgemäß mit der Horizontalen bildet, 10^0 beträgt,

$$q'' = 22 \cdot 6 \frac{\sin (\alpha + 10)^2}{\cos \alpha} \text{ Kilo.}$$

Es beträgt somit die Totalbelastung per □^{m} geneigte Dachfläche

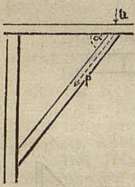
$$q_0 = (q + q' \cos \alpha + q'') \text{ Kilo.}$$

Für ein einfach gedecktes Ziegeldach beträgt . .	$q = 79$ Kilo
für ein doppelt gedecktes Ziegeldach beträgt . .	$q = 107 \cdot 4$ „
für ein Schieferdach mit Chablonschiefer größerer Sorte	$q = 56 \cdot 5$ „
für ein Schieferdach mit deutschem Schiefer. . .	$q = 67 \cdot 8$ „
für ein Blechdach	$q = 34$—$39 \cdot 5$ „

Die größte Belastung durch Schnee oder Regen wird mit $q' = 72 \cdot 3$ Kilo angenommen.

q'' ist im Minimum mit 28 Kilo pr. □^{m} bei einer Dachneigung von 25^0 anzunehmen.

Fig. 1.



Bei einfachen Holzverbindungen, wie bei Fig. 1, wo Q auf den Kopf des Bandes wirkt, ist die Pressung $P = \frac{Q}{\sin \alpha}$ und für $\alpha = 45^0$ ist $P = 1 \cdot 41\ Q$.

Fig. 2. Ist Q die Gesammtbelastung über $A\ B$ gleichmäßig vertheilt und $A\ C = C\ B$,

$$\text{so ist } P = \frac{5}{16} \frac{Q}{\sin \alpha}$$

$$S = \frac{5}{8} Q$$

$$H = \frac{5}{16} Q \operatorname{cotg} \alpha.$$

Fig. 2.

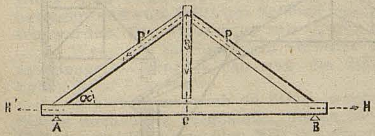
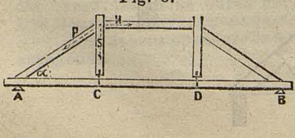
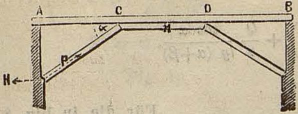


Fig. 3.



Bei Fig. 3 und 4, wo Q die Gesammtbelastung über $A\ B$ gleichmäßig vertheilt gedacht ist, und $A\ C = C\ D = D\ B$ angenommen wird, ist

Fig. 4.

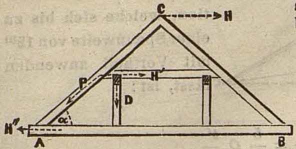


$$S = \frac{11}{30} Q$$

$$P = \frac{11}{30} \frac{Q}{\sin \alpha}$$

$$H = \frac{11}{30} Q \operatorname{cotg} \alpha$$

Fig. 5.



Bei Fig. 5, wo Q die Gesammtbelastung eines Sparrens $A\,C$ bedeutet, ist

$$H = \frac{3}{16} Q \operatorname{cotg} \alpha$$

$$H' = \frac{5}{16} Q \sin 2\,\alpha$$

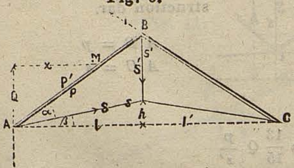
$$H'' = \frac{1}{16} Q \operatorname{cotg} \alpha\,(3 + 10 \sin \alpha^2)$$

$$P = \frac{1}{16} Q \left(\frac{3}{\sin \alpha} + 10 \sin \alpha\right)$$

$$D = \frac{5}{8} Q \cos \alpha^2.$$

Bei Verbindungen von Holz und Eisen oder reinen Eisenconstructionen in den folgenden Figuren ist Q die Totalbelastung eines Sparrens, als gleichmäßig vertheilt über seine ganze Länge angenommen, ferner ist die Spannweite $= 2\,l$ und die Längen der einzelnen Theile mit den entsprechenden kleinen Buchstaben der in ihnen vorkommenden Züge oder Pressungen bezeichnet. Die doppelt gezogenen Linien in den Figuren zeigen die auf Pressung, die einfachen die auf Zug in Anspruch genommenen Constructionstheile an. In Fig. 6 und 7 ist ein System dargestellt, das bis zu 8^m zweckmäßig angewendet werden kann.

Fig. 6.



$$S = \frac{Q}{2} \frac{\cos \alpha}{\cos (\alpha - \beta)} = \frac{Q}{2} \frac{s}{s'}$$

$$T = \frac{Q}{2} \frac{\cos \beta}{\sin (\alpha - \beta)} = \frac{Q}{2} \frac{p}{s'}$$

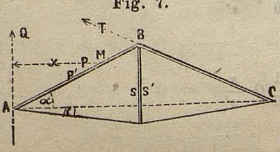
$$S' = Q \frac{\cos \alpha \sin \beta}{\sin (\alpha - \beta)} = Q . \frac{h}{s'}.$$

Ist $\beta = 0$, so ist $h = 0$ und $S' = 0$,

ferner ist $P = Q \sin \alpha \left(1 - \frac{x}{l}\right) + \frac{Q}{2} \frac{\cos \alpha}{tg\,(\alpha - \beta)}$;

für den Punkt B ist $x = l$, also $P = \frac{Q}{2} \frac{\cos \alpha}{tg\,(\alpha - \beta)}$.

Fig. 7.



Bei ganz flachen Dächern kommt der nebenstehende Fall in Betracht, worin

$$S = \frac{Q}{2} \frac{\cos \alpha}{\sin (\alpha + \beta)} \text{ und}$$

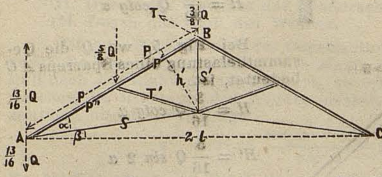
$$S' = -Q \frac{\cos \alpha \sin \beta}{\sin (\alpha + \beta)}.$$

Das — Zeichen zeigt an, dass in S' ein Druck statt Zug stattfindet.

$$T = \frac{Q}{2} \frac{\cos\beta}{\sin(\alpha+\beta)} \text{ und}$$

$$P = Q \sin\alpha \left(1 - \frac{x}{l}\right) + \frac{Q}{2} \frac{\cos\alpha}{tg(\alpha+\beta)}.$$

Fig. 8.



Für die in Fig. 8 dargestellte Construction, welche sich bis zu einer Spannweite von 12^m mit Vortheil anwenden lässt, ist:

$$T' = \frac{5}{8} Q \frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta+\gamma)} = \frac{5}{8} Q \frac{t'}{s'}$$

$$S = \frac{13}{16} Q \frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{13}{16} Q \frac{s}{s'}$$

$$S' = 2 Q \left(\frac{13}{16} \frac{\cos\alpha \sin\beta}{\sin(\alpha-\beta)} + \frac{5}{8} \frac{\cos\alpha \sin(\gamma-\beta)}{\sin(\alpha-\beta+\gamma)}\right)$$

$$P' = Q \frac{l}{23 \sin(\alpha-\beta)}$$

$$P'' = S \frac{\cos\beta}{\cos\alpha} = \frac{13}{16} Q \frac{p}{s'}.$$

Fig. 9.

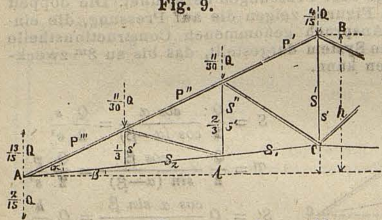


Fig. 9 stellt eine bis 20^m brauchbare Construction dar.

$AB = p$
$AC = s$

$$P''' = \frac{13}{15} Q \frac{\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{13}{15} Q \frac{p}{s'}$$

$$S_2 = \frac{13}{15} Q \frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{13}{15} Q \frac{s}{s'}$$

$$T'' = \frac{11}{20} Q \frac{t''}{s'}$$

$$P'' = \frac{41}{60} Q \frac{\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{41}{60} Q \frac{p}{s'}$$

$$S'' = \frac{11}{60} Q$$

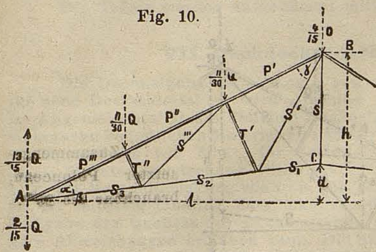
$$S_1 = \frac{41}{60} Q \frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{41}{60} Q \frac{s}{s'}$$

$$T' = \frac{11}{20} Q \frac{t'}{s''}$$

$$P' = \frac{1}{2}\,Q\,\frac{p}{s'}$$

$$S' = Q\,\frac{h}{s'} - \frac{4}{15}\,Q.$$

Fig. 10.



Dieses System empfiehlt sich für dieselben Spannweiten, wie das vorhergehende. Darin ist:

$$P''' = \frac{13}{15}\,Q\,\frac{\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{13}{15}\,Q\,\frac{p}{s'}$$

$$S_3 = \frac{13}{15}\,Q\,\frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{13}{15}\,Q\,\frac{s}{s'}$$

$$P'' = \frac{13}{15}\,Q\,\frac{\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)} - \frac{11}{30}\,Q\sin\alpha$$

$$T'' = \frac{11}{30}\,Q\cos\alpha$$

$$S''' = \frac{11}{60}\,Q\,\frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)}$$

$$S_2 = \frac{41}{60}\,Q\,\frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)}$$

$$T' = \frac{11}{20}\,Q\cos\alpha$$

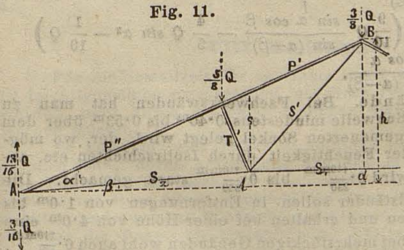
$$S_1 = \frac{Q}{2}\,\frac{l}{2\,(h-d)\cos\beta}$$

$$S' = Q\,\frac{l}{h-d}\,tg\,\beta$$

$$S'' = \frac{3\,(S_2 - S_1)\cos(\alpha-\beta)\,s''}{p}.$$

$$P' = \frac{13}{15}\,Q\,\frac{\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)} - \frac{11}{15}\,Q\sin\alpha - \frac{11}{15}\,Q\cos\alpha\,\mathrm{cotg}\,(\alpha-\beta).$$

Fig. 11.



Einfacher Polonceau-Dachstuhl, brauchbar bis zu 15^{m}.

$$P'' = \frac{13}{16}\,Q\,\frac{\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)}$$

$$S_2 = \frac{13}{16}\,Q\,\frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{13}{16}\,Q\,\frac{S_2}{p}$$

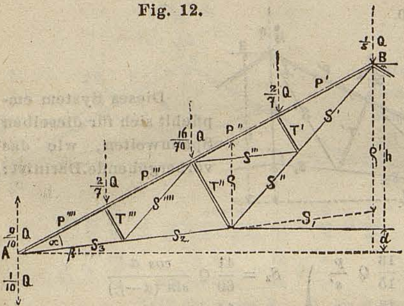
$$T' = \frac{5}{8}\,Q\cos\alpha = \frac{5}{8}\,Q\,\frac{l}{p}$$

$$P' = \frac{13}{16}\,Q\,\frac{\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)} - \frac{5}{8}\,Q\sin\alpha$$

$$S' = \frac{1}{8} Q \left(\frac{\cos\alpha}{\sin(2\alpha-\beta)}\right)\left(\frac{13}{2}\frac{\sin\beta}{\sin(\alpha-\beta)} + 5\cos\alpha\right)$$

$$S_1 = \frac{Q\,l}{2h-d}.$$

Fig. 12.



Zusammengesetzter Polonceau, brauchbar bis 25^m.

$$S_3 = \frac{9}{10} Q \frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{9}{10} Q \frac{S}{p}$$

$$P'''' = Q \frac{9}{10}\frac{\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{9}{10} Q \frac{p}{p'}$$

$$T''' = \frac{2}{7} Q \cos\alpha = \frac{2}{7} Q \frac{l}{p}$$

$$P''' = \frac{9}{10} Q \frac{\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)} - \frac{2}{7} Q \sin\alpha$$

$$S'''' = S''' = \frac{1}{7} Q \frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)}$$

$$S_2 = \frac{53}{70} Q \frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)}$$

$$T' = T''' = \frac{2}{7} Q \cos\alpha$$

$$T'' = \frac{18}{35} Q \cos\alpha$$

$$P'' = \frac{9}{10} Q \frac{\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)} - \frac{18}{35} Q \sin\alpha$$

$$P' = \frac{9}{10} Q \frac{\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)} - \frac{4}{5} Q \sin\alpha$$

$$S_1 = \frac{Q}{2}\frac{l}{l\,tg\,\alpha - s\sin\beta}$$

$$S' = \frac{1}{\sin(2\alpha-\beta)}\left(\frac{9}{10} Q \frac{\sin\alpha\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)} - \frac{4}{5} Q \sin\alpha^2 - \frac{1}{10} Q\right)$$

$$S'' = S' - \frac{1}{7} Q \frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)}.$$

Fachwerkswände. Bei Fachwerkswänden hat man zu beobachten, dass die Schwelle mindestens $0 \cdot 40^m$ bis $0 \cdot 53^m$ über dem Erdboden auf einen gemauerten Sockel gelegt wird, der, wo möglich, das Aufsteigen der Feuchtigkeit durch Isolirschichten etc. abhält. Diese Schwelle wird $0 \cdot \frac{140^{mm}}{230}$ bis $0 \cdot \frac{210^{mm}}{320}$ stark gemacht. Die Eckständer und Bundständer sollen in Entfernungen von $1 \cdot 0^m$ bis $1 \cdot 5^m$ aufgestellt werden und erhalten bei einer Höhe von $4 \cdot 0^m$ eine Stärke von $0 \cdot \frac{150^{mm}}{180}$, bei mehrstöckigen Gebäuden wohl auch $0 \cdot \frac{210^{mm}}{240}$, zu ebener Erde die Zwischenständer um 26^{mm} schwächer, die Fenster- und Thürständer $0 \cdot \frac{140^{mm}}{150}$ bis $0 \cdot \frac{150^{mm}}{180}$. Die Streben oder Büge oder Riegel sollen in Höhen von $1 \cdot 0^m$ bis $1 \cdot 3^m$ angebracht werden und können $0 \cdot \frac{140^{mm}}{150}$ stark sein. Die Zapfenlöcher der zusammentreffenden Riegel in den Ständern, Schwellen etc. sollen 80^{mm} von einander entfernt sein. Da die Ständer und Riegel durch eine gemeinschaftliche Pfette zusammengefasst werden, auf welche die Bundträme für die Decke zu liegen kommen, so ist dieselbe 26^{mm} bis 40^{mm} stärker als die Eckstiele zu machen.

An der Stirnseite werden Stiche sichtbar gemacht, welche in die Bundträme eingelassen werden. Bei gewöhnlichen Zimmertiefen von 5·0^{m} bis 6·0^{m} gibt man den Bundträmen eine Entfernung von 0·8^{m} bis 1·0^{m} und eine Stärke von $0 \cdot \frac{180}{240}$ bis $0 \cdot \frac{210}{270}$.

Die Träme werden aufgekämmt mittelst Kreuzschnitt.

VII. Dachdecker-Arbeiten.

Die Dachneigung ist abhängig von der Art der Eindeckung; für neue Deckmaterialien wird dieselbe versuchsmäßig gefunden. Im Allgemeinen sind die üblichen Dachneigungen bei seit lange im Gebrauche befindlichen Materialien: für Brettereindeckung die Höhe zur Spannweite wie 3 : 11, für Schindeleindeckung ebenfalls wie 3 : 11, für Ziegeleindeckung wie 5 : 12, für Schiefereindeckung wie 1 : 4, für Metalleindeckung wie 1 : 8, für Theerpappdeckung wie 1 : 6. Es ist selbstverständlich, dass man von diesen Verhältnissen nach Maßgabe der Qualität des Deckmaterials sich größere oder geringere Abweichungen erlauben kann. Die Sparrenweite von Mittel zu Mittel schwankt nach der Eindeckung zwischen 1·0^{m} bis 2·0^{m}, für die Sparrenweite ist das Gewicht des Deckmaterials entscheidend.

Die Gewichte der gebräuchlichsten Dachdeckungsmaterialien sind folgende:

Gattung des Deckmaterials	Gewicht in Kilo per □^{m}	Gattung des Deckmaterials	Gewicht in Kilo per □^{m}
Einfache Ziegeleindeckung in Kalk gelegt	48·6	Kupferblech	5—8·5
Doppelte Ziegeleindeckung	67·8	Zinkblech	8·5
Schiefer	39·5	Dünnes Schwarzblech	4·2—18

VIII. Bestellzeit.

Für die Bestellzeit der zu einem Baue nothwendigen Arbeiten ist im Allgemeinen entscheidend, ob diese fabriksmäßig hergestellt werden, oder durch die entsprechenden Bauhandwerker geliefert werden müssen.

Es empfiehlt sich daher sämmtliche Baumaterialien, hauptsächlich jene, deren Anfertigung für den in Rede stehenden Bau eine besondere ist, noch vor Ausführung der Erdarbeiten zu bestellen. Auf diese folgen sogleich die Bestellungen der Steinmetzarbeiten, und zwar mit Rücksicht auf die aufeinander folgende Verwendung im Baue, als Canalgrände, Kellerstufen, Sockelplatten etc., ferner die nothwendigwerdenden Schlosser- und Zimmerarbeiten.

Für die Herstellung der Tischlerarbeiten und der dazu erforderlichen Schlosserarbeiten ist es nöthig, die Zeit von 3—5 Monaten vor der Verwendung zu gewähren; bei fabriksmäßiger Erzeugung ist wohl ein geringerer Termin anzunehmen erlaubt.

Die Parquetten sollen womöglich ein Jahr alt sein; wenn also abgelegene Parquetten nicht vor dem Gebrauch zu schaffen wären, so sollen sie gleich beim Beginn des Baues bestellt werden.

Für die Dacheindeckung genügt 4—6 Wochen Bestellzeit, für Glaser-, Töpfer- u. Stuckarbeiten 2—3 Mon., für Spengler 4—6 W.

IX. Bauführung.

Reihenfolge und Dauer der Arbeiten beim Bau eines bürgerlichen Wohnhauses (Zinshauses) von 400 bis 700 □m Baufläche.

Nr.	Art der Arbeiten	Gelegenste Zeit der Ausführung	Gewöhnliche Dauer in Wochen	Annahme für d. Berechnung der nothwend. Arbeitskraft
I	Abstecken des Gebäudes und Niveaubestimmung. Beseitigung von Bauhindernissen (Abbruch). Einplankung d. Bauplatzes. Errichtung d. Bauhütte. Errichtung der Wächterhütte. Einrichtung des Arbeiter-Abtrittes. Brunnengraben oder Herstellung einer Wasserleitung. Herrichtung der Zufuhrwege und Entwässerungsanlagen. Aushebung der Kalkgruben und Herstellung d. Kalklösch- u. Mörtelkasten. Zufuhr des Materials für die Fundamente. Vornahme d. eventuell nothwendigen Bölzungen der Nachbarhäuser, Unterfangen etc.	Von Anfang bis Mitte Februar	2—3	
II	Ausführung der Erdarbeiten.	Zweite Woche des Februar bis Anfangs März	3	1cm kostet ½—¾ Handlang.-Taglöhn.
III	Fundamentmauerwerk.... und Herstellung der Schutzmittel gegen die aufsteigende Wasser- od. Erdfeuchtigkeit.	Vierte Woche des Februar bis Mitte März	3	1cm ⅗ Maurer ⅗ Handlang. ⅐ Mörtelm.
	Kellermauerwerk......... Einmauern starker Fenstergitter. Sockelplatten-Verkleiden. Aussparen von Schlitzen u. Löchern für Gas-, Wasser-, Retirad- und Dunstschläuche, sowie Aussparen der Kellerstufenauflager.	Dritte Woche des März bis erste Woche im April	3	1cm ¾ Maurer ¾ Handlanger ⅐ Mörtelm.
	Ausführung der Gurten... im Kellergeschoß. Bei nicht gewölbten Kellern Legen der Rastschließen u. Einmauern derselben.	Erste Woche des April	1	1cm 1⅓ Maurer 1⅓ Handlang. ⅐ Mörtelm.
	Legen der Träme .... für die Wohnräume da-			1□m ¼ Zimmerm.-Tagl.

Nr.	Art der Arbeiten	Gelegenste Zeit der Ausführung	Gewöhnliche Dauer in Wochen	Annahme für d. Berechnung der nothwend. Arbeitskraft
	selbst. Schließenlegen. Verschalung oder Stakung der Tramlage.		1/2	1 □m 1/10 Zim.
IV	Mauerwerk des Erdgeschosses. Aufstellung v. den nothwendigen Eisen- oder Steinsäulen, Aufbringen und Legen eiserner Träger, Schienen, Balkonträger neben der Herstellung der erforderlich. Gerüstung.	Bis Ende April	3	1 cm 1 Maurer 1 Handlang. 1/7 Mörtelm.
V	Legen der Träme bei nicht gewölbtem Erdgeschoß. Schließeneinziehen und Vermauern der Träme. Mauerwerk des I. Stockes. Legen der Träme, Travorsen etc.	Bis Ende Mai	1 1/2 3 1/2	1 □m 1/4 Zimm. 1 cm 1 1/10 Maur. 1 3/10 Handlang. 1/7 Mörtelm.
VI	Schließenlegung und Vermauerung der Träme etc. Mauerwerk des II. Stockes. Legen der Balken über dem II. Stock etc. Mauerwerk des III. Stockes. Legen der Balken etc. Mauerwerk d. Hauptgesimses. Legen und Vermauern der Mauerbänke.	Bis Mitte Juni Bis Anfang Juli	1 2—3 2—3 2	1 cm 1 3/10 Maur. 1 4/10 Handlang. 1/7 Mörtelm. 1 cm 1 3/10 Maur. 1 5/10 Handlang. 1/7 Mörtelm.
VII	Aufstellung des Dachstuhles. Ausmauern der Balkenlagen. Aufführung des Dachmauerwerks etc.	Bis Mitte Juli		1 □m 1/12 Zim.
VIII	Dachschalung oder Lattung, Ausführung der nöthigen Spenglerarbeit, als: Rinnen-, Oberlicht-, Dachfenster- etc. abdecken. Eindecken mit Schiefer, Ziegel etc.	Bis Ende Juli	3—3 1/2	
IX	Versetzen der Stiegenstufen. Einziehen der Wasser- und Gasbeleuchtungsrohre. Anlage der Befestigung der provisorischen Abfallrohre. Ausführung der Keller- und Ebenerdgewölbe etc.	Bis Mitte August	2—3	
X	Verputz der Keller, und Pflasterarbeiten daselbst.	Bis Mitte August	2—3	
XI	Einrüstung der Façaden und der Räume im Innern. Stuckatoren der	Bis Ende September	2—3	

Nr.	Art der Arbeiten	Gelegenste Zeit der Ausführung	Gewöhnliche Dauer in Wochen	Annahme für d. Berechnung der nothwend. Arbeitskraft
	Plafonds und Verputz der bewohnten Räume.			
XII	Verputz der Façaden.	Bis Mitte October	3	
	Ausführung der Stuck- und Bildhauerarbeiten im Innern der Räume. Einsetzen der Fenster und Verglasen.	Bis Ende October	3	
XIII	Bildhauerarbeit an den Façaden und Abdeckung der Gesimse.	Bis Anfang November	3	
	Setzen der Herde und Oefen und Verputz der Corridore und anderen Räume.		2	
XIV	Aufführung des Schuttes auf die Decken. Legen des Dachbodenpflasters, Ausführung der Boden- und Kellerverschläge u. Anstrich der Hoffaçaden. Versetzen d. Putzthürl et.	Bis Mitte November	2—3	
XV	Legen der Blindböden und anderer ordinären Fußböden. Zimmermalen. Einsetzen der Thüren und Fensterläden, Beschlagen der Thüren etc.	Bis Anfang April	8—12	
XVI	Vollendung des Innen-Ausbaues durch Anbringung von Ausgüssen, Wasserläufen, Retiradeinrichtungen, Stiegengeländern, Prellstein.	Bis Ende April	3	
	Asphalt- u. andere Estriche im Innern.		2	
	Canäle- u. Entwässerungsanlagen, Pflasterung des Hofes, Einzäunung und Gartenanlage.		4	
	Anstrich der Fenster und Thüren. Legen der Parquetfußböden, letzte Decoration der innern Räume, Anbringung von Beleuchtungskörpern, Einlassen der Fußböden und Parquetten und Farbelung oder Oelanstrich der Façade.	Bis Ende Juni	6—8	

Anmerkung. Bei energischer Bauführung lässt sich eine bedeutende Abkürzung dieser Termine erreichen, so dass ein derlei Wohnhaus innerhalb 9 Monaten vom Beginne der Erdaushebung vollendet sein kann.

X. Inventarisation von Gebäuden.

Bei der Inventaraufnahme eines Gebäudes wird es sich darum handeln, in einer Beschreibung des ganzen Gebäudes die größte Klarheit und Uebersichtlichkeit walten zu lassen, ohne dabei der Genauigkeit zu vergessen. Man wird am besten thun, sowohl bei der Aufnahme der äußern als der innern Baubestandtheile, einen bestimmten Weg einzuhalten, z. B. dass man zuerst die Ausmessungen der Umfassungsmauern, dann das Material und Verbindung derselben, die Decorationen, Inschriften, Freitreppen etc. anführt. Nachher die Art der Bedachung, Construction, Material, Oeffnungen, Rinnen, Blitzableiter etc. aufführt, endlich der Eingänge erwähnt, und sie ebenfalls nach Art, Construction und Verbindung angibt.

Bei der Aufnahme des Gebäudeinnern kommt zuerst der Eingang, Vestibul etc. zur Beschreibung, die Aufnahme des Fußbodens, der Wände, Decke, der Zahl der Fenster nach Maß, Material, Construction, Anstrich, Verschluss, Beschlag, Gitter oder Läden, nach denselben Beziehungen; Beleuchtungskörper etc.; hierauf die Aufnahmen der ebenerdigen Wohnräume, der Zugänge zu denselben nach Material, Construction etc.; ferner der Fußböden, Wände, Decken (Gewölbe, Plafonds), Oefen und Kamine, der Anzahl der Fenster nach Material, Construction, Anstrich, Verschluss, Beschlag etc.; hierauf der Küchen nach denselben Beziehungen und noch bezüglich des Herdes, der Feuerung, Bratröhren, Züge, Rauchfänge, Ausgüsse, endlich der Retiraden, dann der Keller nach der Art des Zuganges, der Construction etc.; der Treppen nach Construction, Material, Geländer etc., in Bezug auf Fußböden, Wände, Decke, Fenster, Stellagen und Abtheilungsverschläge. Nach dem die Anführung und Aufnahme der Treppen, welche die Stockwerke untereinander verbinden; daran schließen sich wieder die Wohnräume nach den voraufgeführten Beziehungen, und endlich kommt die Aufnahme des Dachbodens, welche mit der Dachbodentreppe nach Construction, Material, Geländer beginnt, worauf die Zugänge, Thüren, Fenster, Verschläge mit den Zugängen, Fußböden, Rinnen, Schornsteinen, Putzthürln etc. folgen und allenfalls noch andere vorhandene Gegenstände, wie Wasserbassins etc. den Schluss machen. Es genügt in vielen Fällen eine viel kürzere Verfahrungsart, z. B. die Oeffnungen und deren Verschlüsse blos der Zahl nach anzuführen; bei genaueren Inventarien ist aber noch die Angabe des baulichen Zustandes der aufgenommenen Objecte anzugeben.

XI. Notizen.

Erleuchtung der Räume.

a) Durch Versuche ist man zu folgenden Resultaten gelangt: Um einen Raum von mäßiger Größe, dessen Ausmessungen untereinander nicht das Doppelte überschreiten, angenehm und ausreichend zu erleuchten, genügt eine Lichtöffnung, deren Fläche, mit dem dritten Theile der Höhe derselben multiplicirt, wenig mehr als $1/_{40}$ des Cubikinhaltes des bezogenen Raumes ist. Fenster von gleichem Flächenmaß, aber ungleichen Höhen, erleuchten den gleichen Raum im Verhältnisse ihrer Höhen.

Wo die Stockwerkshöhe oder andere durch das architektonische Wohlverhältnis bedingte Höhen gegeben sind, lässt sich daraus die Breite der Lichtöffnung oder durch bedingte Breiten die Anzahl derselben bestimmen, und zwar so, dass die Summe der Flächen derselben multiplicirt mit dem dritten Theil der Höhe eines Fensters, gleich dem $1/_{40}$—$1/_{50}$ Theil des Cubikinhaltes des Raumes ist. Für Stiegenoberlichten ist die Weite der lichten Spindel so zu wählen, dass deren Ausmessungen nicht viel von dem fünften Theil der Höhe des Stiegenhauses abweichen.

b) Für die Beleuchtung eines Raumes durch Gasflammen geben einen ungefähren Anhalt die folgenden Daten:

Ausmessungen des Raumes		Anzahl der nöthigen Flammen	Höhe der Flammen über dem Boden
Grundfläche	Höhe		
□m	m		m m
20	4	2—3	2·0—2·2
30	5	5—6	2·2—2·4
50	6	9—12	2·4—2·8
100	7	16—20	2·8—3·5
150	9	25—30	3·5—4·0
250	11	40—45	4·0—4·5
360	13	60—70	4·5—5·5
500	15	100—120	5·5—6·0

Es ist die Anordnung der Flammen so zu treffen, dass je eine Gruppe derselben ein quadratisches Beleuchtungsfeld erhält, das durch günstige Vertheilung der Flammen gleichmäßig erhellt werden kann. Bei Räumen, deren Grundausmaße von einander bedeutend abweichen und die kürzere Abmessung kein Vielfaches der längeren ist, empfiehlt sich außer der Anbringung von Kronleuchtern die Anordnung von Wandarmleuchtern.

Für eine festliche Beleuchtung der Räume ist wohl die doppelte Anzahl der angegebenen Flammen erforderlich, und in dem Falle, als man die Berechnung des Raummaßes aus der Grundfläche und der Flammenhöhe über dem Fußboden gefunden, für je 8c^{m} eine Flamme in Rechnung zu setzen.

Je niedriger die zu erleuchtenden Räume in Bezug auf ihre Grundausmessungen sind, desto nothwendiger ist die Theilung in Beleuchtungsfelder. Es ist einleuchtend, dass die künstlerische Gestaltung der Decken und des Raumes überhaupt auf die Anordnung der Beleuchtungskörper von Einfluß ist, jedoch sollte man bei hohen Räumen dieselben nicht über dem dritten Theil der Raumhöhe anbringen.

XII. Aus der landwirthschaftlichen Baukunde.

1. Anlage des Wirthschaftshofes.

Im Norden die Viehställe.

Im Osten die Scheuern.

Im Süden die Remisen, Mastviehställe, Brennereien, Back- und Waschhaus.

Im Westen Wohngebäude.

Die Dungstätte in Mitten der Anlage.

2. Pferdeställe.

Die Hauptfront am besten gegen Norden oder Westen.

1 Ackerpferd erfordert 2·5^{m}—3·0^{m} Länge und 1·3^{m}—1·6^{m} Breite.

1 Kutschpferd 3·2^{m}—3·5^{m} Länge und 1·7^{m} Breite.

1 Hengst oder Beschäler 3·5^{m} Länge und 2·2^{m}—2·5^{m} Breite (außerdem durch starke Pfostenwände zu trennen).

1 Mutterstute mit Fohlen 3·8^{m} Länge und 3·8^{m} Breite.

1 Box 3^{m}—4^{m} im □.

Stallhöhe: bei kleinen Anlagen 3^{m}, bei Ställen für 10—30 Pferde 3·5^{m}—5·0^{m}, bei Cavallerieställen 5·0^{m}—6^{m}.

Fußboden, gepflastert, mit Klinker, Cementestrich etc., Jaucherrinne 0·27^{m} breit, 0·20^{m} tief.

Gangbreite, bei einer Reihe Pferde 1·6^{m}—3^{m}, bei zwei Reihen Pferden ein Mittelgang 4^{m}—5^{m}.

Decke, feuersicher, Wickelboden, am besten gewölbt, möglichst flach.

Thüren, Eingangsthüren 1·3^{m}—1·6^{m} breit, 2·2^{m}—2·5^{m} hoch, zum Hineinreiten 2·5^{m} breit, 3·2^{m} hoch.

Fenster, 1·5^{m}—1·6^{m} breit, 0·8^{m}—1·0^{m} hoch, Parapetmauer 2·5^{m}—3·2^{m} über dem Fußboden hoch.

Krippenbord 1·2^{m} über den Stand; Raufen 0·27^{m}—0·40^{m} über der Krippe.

Lattirbäume 1^{m} über dem Fußboden.

3. Rindviehställe.

Stallungen am besten nach der Tiefe.

Für eine große Kuh 1·40^{m} breit.

Für eine mittelgroße Kuh oder 1 Zugochsen 1·27^{m} breit.

Für eine kleine Kuh 1·10^{m} breit.

Für ein- bis zweijähriges Rind 1·0^{m} breit.

Die Länge des Standes excl. Krippe 2·40^{m}—3·0^{m},

Ganz hinter dem Vieh 1^{m}—2^{m} breit.

Stalltiefe bei einer Reihe Rindvieh 4·27^{m}—5·5^{m}.

Zwei Reihen mit einem Mittelgang 7·27^{m}—9·0^{m}, zwei Reihen mit einem Futtergang und zwei Gängen hinter dem Vieh 9·5^{m}—10^{m}.

Stallhöhe bis 12 Stück 3^{m}, bis 30 Stück 3·5^{m}—4^{m}, bis 100 St. 4^{m}—6^{m}.

Futtergang incl. Krippen 2^{m}—2·2^{m}, halben 1·27^{m}—1·40^{m}.

Krippenbreite 0·37^{m}—0·42^{m}. Kälberställe erhalten Krippen an den Umfassungswänden.

Futterboden. Auf eine Kuh rechnet man 14^{cm} Heubodenraum. Futterkammer per Stück 0·12^{cm}—0·22^{cm}. Treppe nach dem Futterboden.

4. Schafställe.

a) Heerdenställe. Einfriedungen aus aufrechten Stielen, welche mit Weiden-, Haselnuß-, Eschen- oder Eichenzweigen, wohl auch mit Seilen durchflochten sind, dieselben 2·2^{m}—2·5^{m} hoch.

b) Halboffene oder ganz offene Ställe. Aufrechte, eingegrabene Stiele, auf denen ein weit vorspringendes Dach (Strohdach) ruht, etwa 3^{m} hoch, entweder ganz gepflastert, wenn der Dünger gleich entfernt wird, oder nur an den Jauchen- und Tränkrinnen gepflastert, wenn der Dünger liegen bleibt.

c) Geschlossene Ställe. Fußboden 0·15^{m} über dem Terrain.

Stallhöhe, mindestens 3·5^{m}, bei mehr als 500 Schafen 4^{m}—5^{m}.

Stalltiefe, 9·5^{m} bei drei Raufen, 12^{m} bei vier Raufen.

Grundfläche 0·7□^{m} per Schaf, bei kleineren Heerden; bei 1000 Schafen 0·65□^{m} pr. St. Mutterschafe 0·7□^{m}—0·8□^{m}, Böcke 1□^{m}.

Fenster mindestens 0·65^{m}—1·0^{m} hoch und breit, zwischen zwei Rindern mindestens ein Fenster, an der Nordseite kleinere Fenster. Alle 2^{m} über dem Fußboden anzulegen.

Thore in jedem Giebel eins oder eines in der Mitte jeder Front; 3·16^{m} breit, mindestens 3^{m} hoch, alle 12^{m}—18^{m} Stalllänge Eingangsthüren von 1·5^{m} Breite, stets nach Außen aufgehend.

Mauern im Innern bis auf 1·27^{m} Höhe glatt zu verputzen.

5. Schweinställe.

a) Ferkelställe per Stück 0·5□^{m}—0·6□^{m}. *b)* Ställe für kleine Faselschweine 0·8□^{m} per Stück. *c)* Ställe für große Faselschweine 1·0□^{m} per Stück. *d)* Ställe für Zuchtsäue 3·5□^{m}—4·0□^{m} per Stück.

e) Ställe für Eber 3·0□m—5·5□m per Stück, auf 10—12 Zuchtsäue rechnet man einen Eber. f) Mastställe am besten für zwei Stück mit 2·4□m—4·0□m.

Stallhöhe durchschnittlich 2·5m mit Wickelböden. Fußboden, Klinker mit Rinnen oder 80mm hohlliegenden Bohlen. Futterraum, die Hälfte des Raumes, den die Thiere sonst einnehmen. Krippe für große Schweine 0·27m—0·42m breit, 0·27m tief, für Zuchtsäue und deren Ferkel 0·42m—0·47m breit, 0·15m tief, für Mastschweine ein Trog, dessen Bord 0·47m—0·55m über dem Fußboden.

6. Federviehställe.

Bei kleinen Gehöften passend über dem Schweinstall. Der Fußboden sonst 0·27m über dem Terrain. Stallraum erfordert: Eine Gans 0·25□m. Eine Ente 0·15□m. Ein Truthahn 0·3□m. Ein Huhn 0·12□m. Ein Paar Tauben 0·33□m, Stall 2·5m hoch, Thür 0·40m breit, 1·5m hoch. Eine Taube erfordert 0·16cm, ohne Fütterung 0·11cm Raum. Eine Zelle für ein Paar Tauben 0·40m breit, 0·70m lang. Ein Raum von 2·84m und 3·16m Grundausmaß mit 5 Zellenreihen übereinander fasst bei 60 Paar Tauben.

7. Getreidescheuern.

Für ein Schock Garben sind 24cm—30cm Scheuerraum erforderlich. Tiefe der Scheuer 11·5m—14·0m. Höhe 4·5m—7·0m. Tenne mit doppelter Bahn 4·5m—5·0m breit, bei einfacher 3·16m—3·79m breit. Bausen zwischen zwei Tennen 13·27m—15·17m breit, eine Tenne einschließend 9·48m—11·38m. Tennenwände 1·27m—1·58m hoch. Thorhöhe 3·80m—4·40m, Breite 3·80m. Sockel 0·40m über dem Terrain.

8. Tabakscheuern.

5600 Kilo Tabak, auf Schnüren gehängt, erfordern einen Raum von 19m Länge, 14m Tiefe, 6·5m Höhe.

9. Torfscheuern.

Eine Klafter Torf hat circa 1300 Ziegel, auf eine Klafter Torf rechnet man 12·3cm Raum, die Tiefe unter 13m, die Höhe unter 6·5m.

10. Heuschuppen.

Für ein Kilo Heu 1·5cm Raum.

11. Holzschuppen.

Eine Klafter Brennholz braucht 10·8cm Raum, Aufschlichtung 3·16m hoch.

12. Wagenremise.

Eine Kutsche ohne Deichsel 3m—4m lang, 1·5m—2·2m breit, 3m hoch, mit Deichsel 6·3m lang. Ein Erntewagen mit Deichsel 6·3m—7·5m lang, ohne Deichsel 4m—5m lang, 1·9m—2·2m breit. Ein Ackerwagen 2·5m—3·2m breit, 6·5m lang, erfordert 18·5□m. Ein Pflug 2·5m—3·2m lang, 1·27m—1·6m breit. Eine Egge 1·27m—1·89m lang, 1·27m—1·40m breit. Ein Schlitten 1·89m—2·5m lang, 1·10m—1·27m breit. Eine Feuerspritze mit Deichsel 5·4m lang, 1·6m breit. Thorweg, durch welchen ein Kutscher auf dem Bock sitzend fahren kann, mindestens 3·5m hoch.

13. Kornböden.

Schütthöhe für altes Getreide 0·65m, für neues 0·40m—0·50m, Hafer bis 1m. Tiefe der Räume 9·5 bis höchstens 13m. Etagenhöhe 2·2m—2,5m. So viel Decimeter die Schüttung hoch ist, soviel Hektoliter gehen auf den □m Grundfläche, oder 1³/₈mal so viel Wiener Metzen. Dazu kommt noch ¼ der Fläche für erforderliche Gänge etc.

14. Eiskeller.

Wenn über der Erde, aus starken Mauern (auch doppelt), gewölbte Decke und $3 \cdot 79^m$—$4 \cdot 74^m$ hohe Erdanschüttung darüber. Eingang an der Nordseite. Treppe mit Vorbau.

Wenn ganz oder theilweise unter der Erde, so ein Schutzdach, am besten Strohdach darüber.

XIII. Norm zur Berechnung des Honorars für baukünstlerische Arbeiten.

Auf der XV. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure wurden zur Berechnung des Honorars für architektonische Arbeiten die auf Seite 134 und 135 mitgetheilten Grundsätze aufgestellt und allen Architekten zur Anwendung, sowohl für ihre eigenen als auch bei Taxirung von Fachgenossen empfohlen.

Diesen Grundsätzen hat sich auch der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein in seiner Sitzung vom 20. Nov. 1869 angeschlossen.

Zur Bequemlichkeit ist diese Honorartabelle in fl. Oe. W. in Silber umgerechnet.

Dieser Honorartabelle wurden noch folgende ergänzende Bestimmungen beigefügt:

Bei Summen unter 1200 fl. wird die Tabelle mit gleicher Steigerung für je 300 fl. weniger und mit einer letzten Steigerung für Summen unter 150 fl. fortgesetzt.

Bei Um- und Zubauten sind, wenn hiezu ein besonderer Entwurf erforderlich, die entsprechenden Prozentsätze um ein Viertel zu erhöhen, und wenn kein Entwurf nothwendig ist, um ein Viertel niedriger zu nehmen.

Für Gegenstände der fünften Bauklasse, wenn dieselben nicht allesammt zu einem Neubaue gehören, ist das Honorar einzeln zu berechnen.

Für einzelne Arbeiten in oder außer dem Hause, als Gutachten, Schätzungen, Localaugenscheine etc. sind Diäten zu berechnen, und zwar:

für ½ Tag zu 4 Arbeitsstunden mit mindestens . . . . . . fl. 6.—
für 1 Tag zu 7 Arbeitsstunden mit mindestens . . . . . . fl. 10.50
für 2, 3 oder mehr Tage zu je 7 Arbeitsstunden mit mindestens . . . . fl. 9.—

ferner für den Zeitaufwand bei Reisen im Interesse von Arbeiten, welche ihm bereits nach der voranstehenden Tabelle vergütet werden, hat der Architekt die Hälfte der vorangehenden Diäten zu berechnen.

An Reisespesen sind die baaren Auslagen für die Fahrt und an Zehrungskosten per Tag. fl. 3.75
per Nacht mit . . . . fl. 2.25
zu berechnen.

Weiters sind dem Architekten auf sein Verlangen zu jeder Zeit während des Baues im Verhältnisse zu den bereits ausgeführten Arbeiten und der obigen Honorarsätze Abschlagszahlungen zu leisten; der Rest nach Abschluss sämmtlicher übernommenen Arbeiten.

Bei Ueberschlagsüberschreitung wird nur dann eine Honorarerhöhung für den Architekten erfolgen, wenn dieselbe durch genehmigte Bauerweiterung oder verlangte reichere Ausführung eintrat. Liegt kein Ueberschlag zu Grunde, so ist die Gesammtbausumme maßgebend.

Die für den Bau entworfenen Zeichnungen bleiben Eigenthum des Architekten, der Bauherr kann Copien von dem Entwurfe verlangen, darf dieselben aber nur für das betreffende Object benutzen.

Anm. Nach dem Bericht des Baurath J. Egle zusammengestellt.

Honorar-Tabelle zur Vergütung

Bezeichnung der verschiedenen Gebäudearten, welche nach ihrem Zwecke und ihrer Durchbildung in 5 Classen getheilt und die nebenstehenden Procentsätze der Bausummen als Honorar erhalten.	Bezeichnung der Leistung
I. Classe. Gewöhnliche landwirthschaftliche Gebäude, Magazine, Markthallen, Reitschulen, Bahnhofsnebengebäude, provisorische Ausstellungsgebäude etc., Spinnereien, Webereien, Zuckerfabriken, Glas- und Porzellanfabriken, Gießereien, Maschinenwerkstätten, ländliche und städtische Wohngebäude, alle diese Arten von einfachster Construction.	Skizze . . . . . Entwurf . . . . Polierpl. u. Det. Kostenüberschl. . Bauleitung . . . Revision . . . . Zusammen . . .
II. Classe. Bessere Stallgebäude, Marställe, die in der I. Classe benannten Gebäude von reicherer Durchbildung und schwieriger Construction, Glashäuser, bessere bürgerliche Wohnhäuser auf dem Lande, einfache Zinshäuser etc., einfache Volksschulen, Realschulen etc., ganz einfache Kirchen, Armenhäuser, Krankenhäuser, Wasch- und Badeanstalten, Gefängnisse etc., einfache Rathhäuser.	Skizze . . . . . Entwurf . . . . Polierpl. u. Det. Kostenüberschl. . Bauleitung . . . Revision . . . . Zusammen . . .
III. Classe. Alle reicheren städtischen Wohnhäuser und Villen, mit besonderer innerer Ausstattung, Gartenpavillons, Pflanzenhäuser, alle früher aufgezählten öffentlichen Gebäude von höherer architektonischer Ausbildung oder besonderen Einrichtungen für Heizung und Ventilation etc., ferner höhere Schulen, reichere Kirchen und Capellen, Bibliothekenhalle, Museen, Curhallen, Bazare, Theater, Börsen, Gerichtshöfe, Rathhäuser in großen Städten, Gebäude für Ministerien, Parlamentshäuser etc.	Skizze . . . . . Entwurf . . . . Polierpl. u. Det. Kostenüberschl. . Bauleitung . . . Revision . . . . Zusammen . . .
IV. Classe. Wohnhäuser und Villen mit fürstlicher Ausstattung, Schlösser und Paläste, sehr reiche Kirchen, prächtige Vereinshäuser, Theater, Museen, Rathhäuser, Parlamentsgebäude, Prachtthore etc. etc.	Skizze . . . . . Entwurf . . . . Polierpl. u. Det.. Kostenüberschl. . Bauleitung . . . Revision . . . . Zusammen . . .
V. Classe. Innere und äußere Decorationen, Altäre, Kanzeln, Taufsteine, Orgelgehäuse, Denkmäler aller Art, Brunnen, Decoration, Fassung von Quellen, Sitzplätze in Parks u. dgl. m.	Skizze . . . . . Entwurf. . . . . Polierpl. u. Det. Kostenüberschl. . Bauleitung . . . Revision . . . . Zusammen . . .

für baukünstlerische Arbeiten.

Betrag des Honorars in Procenten der Kostenanschlags-Summe bei einer Bausumme in Gulden von:

1200 bis 3000 incl.	3000 bis 6000 incl.	6000 bis 12000 incl.	12000 bis 24000 incl.	24000 bis 36000 incl.	36000 bis 60000 incl.	60000 bis 150000 incl.	150000 bis 300000 incl.	über 300000
·7	0·6	0·5	0·5	0·4	0·3	0·3	0·25	0·2
1·0	1·0	0·9	0·8	0·7	0·6	0·5	0·4	0·4
1·0	1·0	0·9	0·8	0·7	0·6	0·55	0·5	0·4
0·6	0·5	0·5	0·4	0·4	0·4	0·3	0·25	0·2
1·2	1·1	1·0	1·0	0·9	0·8	0·7	0·6	0·6
0·5	0·4	0·4	0·3	0·3	0·3	0·25	0·2	0·2
5·0	**4·6**	**4·2**	**3·8**	**3·4**	**3·0**	**2·6**	**2·2**	**2·0**
1·1	0·9	0·7	0·6	0·5	0·4	0·4	0·3	0·25
1·2	1·2	1·1	1·0	0·9	0·8	0·7	0·7	0·6
1·4	1·4	1·3	1·2	1·1	1·0	0·9	0·9	0·8
0·7	0·6	0·6	0·5	0·5	0·4	0·35	0·3	0·25
1·6	1·5	1·4	1·3	1·2	1·1	1·0	0·9	0·9
0·5	0·4	0·4	0·4	0·3	0·3	0·25	0·2	0·2
6·5	**6·0**	**5·5**	**5·0**	**4·5**	**4·0**	**3·6**	**3·3**	**3·0**
1·4	1·1	0·8	0·7	0·6	0·5	0·4	0·4	0·3
1·4	1·4	1·3	1·2	1·1	1·0	0·9	0·85	0·8
2·0	1·9	1·8	1·7	1·6	1·5	1·4	1·4	1·3
0·7	0·6	0·6	0·5	0·5	0·4	0·4	0·3	0·25
2·0	1·8	1·6	1·5	1·4	1·3	1·2	1·1	1·1
0·5	0·4	0·4	0·3	0·3	0·3	0·3	0·25	0·25
8·0	**7·2**	**6·5**	**6·0**	**5·5**	**5·0**	**4·6**	**4·3**	**4·0**
1·7	1·4	1·2	4·0	0·8	0·6	0·5	0·5	0·4
1·6	1·6	1·5	1·4	1·3	1·2	1·1	1·0	0·9
2·9	2·9	2·8	2·7	2·6	2·5	2·3	2·1	1·9
0·7	0·6	0·6	0·5	0·5	0·4	0·4	0·3	0·3
2·1	1·9	1·8	1·7	1·6	1·5	1·4	1·3	1·2
0·5	0·5	0·4	0·4	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3
9·5	**8·9**	**8·3**	**7·7**	**7·1**	**6·5**	**6·0**	**5·5**	**5·0**
2·0	1·6	1·3	1·1	0·9	0·7	0·6	0·5	0·5
1·7	1·7	1·65	1·6	1·5	1·4	1·3	1·2	1·0
3·7	3·7	3·7	3·6	3·5	3·3	3·1	2·9	2·6
0·8	0·7	0·6	0·5	0·5	0·5	0·4	0·3	0·3
2·2	2·0	1·9	1·8	1·7	1·6	1·5	1·4	1·3
0·6	0·5	0·45	0·5	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3
11·0	**10·2**	**9·6**	**9·0**	**8·4**	**7·8**	**7·2**	**6·6**	**6·0**

XIV. Baukosten von Wiener Zinshäusern
per Quadratklafter verbauter Fläche.

Bauzeit	Ort	Ganze Fläche □°	□′	□″	Verbaute Fläche □°	□′	□″	Ganze Kostensumme fl.	per □° verbaute Fläche fl.
1863	Gonzagagasse 9	322	1	0	281	0	0	279055.48	993.07
1864	dto. 11	315	1	0	274	0	0	253006.05	923.38
1866	Rudolfsplatz 13	448	1	3	379	4	0	359478.63	946.85
1867	Werderthorg. 11, 13				336	2	10	228570.80	679.25
1868	Johannesgasse 12	192	2	0	170	0	0	144881.12	852.24
1869	dto. 14	359	0	0	303	0	0	273301.68	901.98
„	Fichtegasse 5	173	4	0	157	0	0	143553.20	914.35
1869	Schellinggasse 4	210	0	11	190	0	0	193305.47	1017.40
1870	Fichtegasse 11	182	0	0	154	0	0	167949.58	1090.58
„	Hegelgasse 17	177	3	0	154	0	0	138433.32	898.92
„	Wallfischgasse 10	230	2	6	206	4	9	205819.11	995.23
„	dto. 12	200	0	8	175	5	8	206742.69	1175.04
„	dto. 14	256	4	7	227	0	8	207628.73	914.—
„	Maximilianstrasse 11	200	5	7	176	3	4	191312.09	1083.58
„	dto. (Hôtel garni) 12	489	4	10	399	4	11	423518.71	1059.24
„	Maximilianstrasse 13*	201	0	11	176	5	11	163630.55	924.50
„	Mölkerbastei 5	307	3	9	290	0	0	318289.53	1097.55
„	Schottenring 10*	138	4	4	116	3	10	178428.98	1529.57
„	Kantgasse 6	216	5	11	194	2	7	320125.37	1646.48
„	Börsegasse 12	154	0	0	140	1	7	165958.46	1183.18
1871	Schwarzenbergstrasse 3	283	5	4	257	3	7	305447.09	1186.—
1872	Nordbahnstrasse 32	178	4	6	154	1	10	143035.84	917.—
„	Theresiengasse 7*	96	3	6	70	.	.	38462.86	549.47
1872	Peregringasse 3	165	3	8	150	2	3	205149.—	1364.25
1873	Nordbahnstr. (Hôtel Donau) 26	1138	0	7	853	2	6½	1221343.64	1431.33
„	Fugbachgasse 4	119	0	0	75	1	8	72380.01	961.51
„	Schillerplatz (Hôtel Britan.)	682	4	6	597	2	4	969758.70	1623.33
	Häuser am „Volkert“ nächst dem Praterstерne.								
„	Eckhaus: Gruppe VIII. Parz. 53	147	0	9	118	2	8	64684.10	546.13
„	„ „ XII. „ 76	144	3	0	115	2	4	62240.31	539.38
„	„ „ XVI. „ 111	159	2	1	136	1	9	73285.54	537.73
„	Mittelhaus: Gruppe III. Parz. 27	150	2	10	78	5	1	40138.12	509.04
„	„ „ VII. „ 44	112	1	6	70	4	3	35800.30	506.36
„	Eckhaus: Gruppe XIV. Parz. 93	146	0	9	118	0	9	66044.15	559.09

Von diesen hier aufgeführten Zinshäusern sind die ersten achtzehn, dann die Häuser Börsegasse 12, Schwarzenbergstr. 3, Nordbahnstr. 32, Peregringasse 3, Nordbahnstr. 26 (Hôtel Donau) und Schillerplatz (Hôtel Britannia) vierstöckig, alle übrigen dreistöckig.

Diese Zinshäuser wurden im letzten Decennium durch den Architekten Carl Tietz und dessen Nachfolger Claus & Gross erbaut. Die Herren Architekten werden daraus eine Reihe interessanter Daten entnehmen. Um jedoch auch ein Urtheil über das Detail einzelner Bauten möglich zu machen, theilen wir auch von einem Zinshause besserer, mittelerer und gewöhnlicher Gattung die Baukosten-Specification mit, u. zw. wählten wir hiezu

a) das Zinshaus Schottenring Nr. 10 (besserer Gattung),
b) „ „ Maximilianstrasse Nr. 13 (mittlere Gattung),
c) „ „ II., Theresiengasse Nr. 7 (gewöhnl. Gattung),

welche in obiger Zusammenstellung mit einem * bezeichnet sind.

Diese Specificationen werden den Herren Architekten bei den ersten Besprechungen mit dem Bauherrn ziemlich sichere Anhaltspunkte um so mehr bieten, als die Preise, wie sie sich jetzt wieder gestalten, so ziemlich mit den Preisen jener Zeit übereinstimmen, in welchen namentlich die beiden ersten dieser 3 Häuser erbaut wurden.

a) Wohnhaus besserer Gattung, 4 Stock hoch.

I., Schotten-Ring 10.

Baumeister	fl.	66045·84
Steinmetz	„	12776·57
Zimmermann	„	8000·69
Tischler	„	10959·55
Parquetten	„	7560·13
Schlosser	„	9242·04
Anstreicher	„	4270·20
Glaser	„	3481·49
Spängler	„	1192·85
Schieferdecker	„	637·67
Hafner	„	2334·05
Engl. Retiraden	„	624·10
Terrazzo-Mosaik	„	1023·45
Bildhauer	„	10317·82
Traversen und Guß-Säulen	„	6598·88
Pflaster	„	1923·58
Asphalt	„	514·16
Brunnen	„	796·25
Wasserleitung & Bade-Einr.	„	3471·—
Gasleitung	„	689·94
Gasbeleuchtungs-Gegenst.	„	85·50
Telegrafenleitung	„	208·90
Luftheizung	„	323·30
Malerei	„	10511·—
Tapezierer	„	723·42
Kunstmarmor	„	11572·76
Stiegensprossen	„	1522·—
Stiegengriffe	„	193·61
Stiegenschnüre	„	96·45
Jalousien	„	326·78
Zinkguß	„	405·—
Summa	fl.	178428·98

b) Wohnhaus mittlerer Gattung, 4 Stock hoch.

I., Maximilianstrasse 13.

Baumeister	fl.	73511·21
Steinmetz	„	6985·06
Zimmermann	„	10296·37
Tischler	„	12369·42
Parquetten	„	6710·99
Friesböden	„	4795·34
Schlosser	„	11054·25
Anstreicher	„	2559·59
Glaser	„	2946·19
Spängler	„	1238·72
Schieferdecker	„	1251·27
Bildhauer	„	2059·69
Hafner	„	2366·90
Engl. Retiraden	„	1120·34
Mosaik-Terazzo	„	1164·07
Wasserleitung	„	2590·62
Gasleitung	„	725·79
Malerei	„	828·02
Brunnen	„	1113·66
Pflaster	„	1451·50
Asphalt	„	1035·50
Jalousien	„	604·78
Stiegensprossen	„	1055·—
Zinkguß	„	273·60
Gußeiserne Pfeiler	„	1505·20
dto. Retiradschläuche	„	727·75
Stalleinrichtung	„	754·40
Eiserne Stiege	„	384·50
Eisen-Träger und Schienen	„	9767·25
Telegrafenleitung	„	281·55
Metallschriften	„	42·02
2 Figuren	„	60·—
Summa	fl.	163630·55

c) Wohnhaus gewöhnl. Gattung, 3 Stock hoch.

II., Theresiengasse 7.

Baumeister	fl.	19817·27
Zimmermann	„	3351·47
Steinmetz	„	1199·06
Tischler	„	2600·—
Parquetten	„	3113·—
Schlosser	„	2055·83
Anstreicher	„	631·36
Glaser	„	294·37
Hafner	„	776·64
Bildhauer	„	218·50
Spängler	„	329·72
Ziegeldecker	„	363·94
Maschinenherde	„	812·—
Terrazzo	„	439·06
Pflaster	„	504·92
Jalousien	„	168·95
Malerei	„	760·—
Brunnen	„	189·75
Eiserne Träger	„	265·50
Retiradschläuche	„	213·45
Stiegensprossen	„	77·60
Metallschriften	„	42·42
Telegraf	„	42·—
Feuerlöschrequisiten	„	55·79
Gasanstalt	„	43·56
Gasleitung	„	27·16
Gasarme	„	54·—
Rauchfangkehrer	„	6·30
Eiserne Rahmen für Souterrainfenster	„	9·24
Summa	fl.	38462·86

XV. Typen für gewalzte Eisenträger und deren Anwendung im Baufache *).

Festgestellt vom österr. Ingenieur- und Architekten-Verein.

Erläuterungen zu den Tabellen I und II.

Die folgenden Tabellen sind bestimmt, die Anwendung gewalzter Eisenträger im Baufache dadurch zu erleichtern, dass für die gewöhnlich vorkommenden Fälle des Bedarfes die Wahl des entsprechenden Trägers ohne weitwendige Rechnung getroffen werden könne.

In der Tabelle I sind vier verschiedene Fälle angegeben, in welchen häufig eiserne Träger angewendet werden; jeder dieser Fälle ist für verschiedene Dimensionen berechnet und es sind in den betreffenden Columnen die Gewichte eingesetzt, welche, gleichmäßig vertheilt, die Träger belasten.

Zur Vervollständigung ist auch die Belastung gerechnet und beigesetzt, welche in dem Falle zu tragen wäre, wenn das Mauerwerk aus hohlen Ziegeln ausgeführt würde.

In der Tabelle II sind zehn verschiedene Formen von Trägern dargestellt, und bei jedem sind das Eisengewicht und die Momente der Tragfähigkeit angeführt, aus denen das Tragvermögen jedes einzelnen Trägers bei den verschiedenen Längen (Spannweiten) ermittelt ist; gleichzeitig ist in darunter gesetzten Zahlen die Biegung der Träger angegeben.

In der Rubrik: Anmerkungen sind sowohl die bei der Berechnung angewendeten Formeln, als auch jene Momente beigesetzt, welche bei etwaigen Transformationen auf andere Anwendungsarten und auf andere Inanspruchnahme des Materials beachtet werden müssen.

Hat man aus der Tabelle I ersehen, welche Belastung in einem gegebenen Falle ein Träger zu tragen hat, so lässt sich leicht aus der Tabelle II finden, welche Trägerform bei der gleichen Spannweite (Trägerlänge) dieser Belastung entspricht und sonach zu wählen ist. Zur größeren Bequemlichkeit für den Gebrauch ist in der Tabelle I bei jedem speciellen Falle sogleich das Nummer jenes Trägers (oder wo deren zwei anzuwenden sind, jener Träger) in römischen Ziffern beigesetzt, welche im gegebenen Falle anzuwenden sein werden.

In andern, als den in den Tabellen I dargestellten Fällen wird es nöthig sein, die Last, welche einem Träger aufgelegt werden soll, zu berechnen und dann mit Hilfe der Tabelle II jene Trägerform zu wählen, welche das dieser Belastung und der gegebenen Spannweite entsprechende Tragvermögen besitzt.

Es ist sonach bei Anwendung dieser Tabellen in vielen Fällen gar keine eigene Berechnung, in einigen Fällen nur die einfache Ermittlung jener Last nothwendig, welche einem Träger aufgebürdet werden soll, um mit Sicherheit die richtige Wahl des Trägers treffen zu können.

Träger von den in Tabelle II angegebenen Profilen werden von den Hüttenwerken jederzeit geliefert; ja selbe sind meistentheils am Lager vorhanden.

---

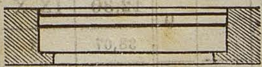
*) Da für das heurige Jahr erst eine allmälige Umwandlung der Walzen in den Eisenwerken in Aussicht steht, sind die Masse nicht ins metrische System umgesetzt worden.

Tabelle I. B.

Bezeichnung der Belastungsweise	Belast. pr. 1 Curr.-F. Träger i. Ctr.			Freie Länge des Trägers	Gleichförm. Belast. auf die ganze Länge in Ctr.	
	Const.-Last excl. Trägergew.	Zufällige Belastung	Zusammen			
				9	42,30	IX-X
					38,07	X
				12	56,40	IX
					50,76	IX
Bei Plafond-Gewölben, wenn die Träger in einer Entfernung von 3 Fuß von Mitte zu Mitte liegen.				15	70,50	VIII
					63,45	VIII
	2,20	2,50	4,70	17	79,90	VII
					71,91	VIII
	Bei Anwend. v. Hohlziegeln			18	84,60	VII
					76,14	VII
	1,73	2,50	4,23	19	89,30	VII
					80,37	VII
				20	94,00	VI
					84,60	VII
				21	98,70	VI
					88,83	VI
				22	103,40	IV-VI
					93,06	VI
				23	108,10	IV-V
					97,29	VI
				24	112,80	IV-V
					101,52	IV-V

Anmerkung. Die Gewölbe sind 6 Zoll dick angenommen, das Gewicht pr. Cub.-F. = $\frac{90}{60}$ Pfd. Die Beschüttung vergl. 3 Zoll hoch, pr. 1 Cub.-F. = 84 Pfd. Die zufällige Belastung ist mit 30 Ctr. pr. 1□° angenommen.

Tabelle I. C.

Bezeichnung der Belastungsweise	Belast. pr. 1 Curr.-F. Träger i. Ctr.: Const.-Last excl. Trägergew.	Zufällige Belastung	Zusammen	Freie Länge des Trägers	Gleichförm. Belast. auf die ganze Länge in Ctr.	
				6	93,60	IX
Träger als Auflagen von Balken unter der Voraussetzung, dass dieselben über Fensteröffnungen gelegt werden.				8	124,80	VIII
				9	140,40	VII
Bei Zimmertiefen v. 21 Fuß.	6,85	8,75	15,60	10	156,00	VII
				11	171,60	VI
				12	187,20	VI

Anmerkungen. Als Last wirkt nur die halbe Länge von 21 F. mit 10′ 6″. Als Belastung ist angenommen ein 10″iger Dippelboden mit 4″iger Beschüttung und Fußboden. Die zufällige Belastung ist mit 30 Ctr. pr. 1 Quadratklafter angenommen.

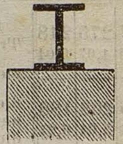
Bezeichnung der Belastungsweise	Const.-Last excl. Trägergew.	Zufällige Belastung	Zusammen	Freie Länge des Trägers	Gleichförm. Belast. auf die ganze Länge in Ctr.	
 Unterzüge unter Mauern bei Thor- und Fensterbögen.				6	48,60	X
					32,40	X
				7	56,70	X
					37,80	X
Die Mauern sind 6′ hoch und 18″ dick angenommen.	8,10		8,10	8	64,80	IX o. X
					43,20	X
Bei Anwendung von Hohlziegeln ⅓ weniger, also:	5,40		5,40	9	72,90	IX
					48,60	IX od. X

Anmerkung. Es ist die Gesammtlast für beide Träger in Rechnung genommen, und daher vorausgesetzt, dass von der betreffenden Gattung des Trägers je 2 Stück zur Verwendung kommen.

Tabelle I. A.

Tabellen über die Belastung eiserner Träger für nachstehende im Baufache wiederholt vorkommende Fälle nebst Angabe der diesen Belastungen entsprechenden Träger-Profile, nach Tabelle II.

Bezeichnung der Belastungsweise



Bei Unterzügen für Mauern, wobei vorausgesetzt ist, dass Mauern von einem Geschoße in der verglichenen Höhe von 14 Fussen zu tragen sind.

Es ist hiebei die Mauerlast pr. 1 Current-Fuß:

bei 6 Zoll Mauerdicke = $\frac{630}{420}$ Pfd.

bei 12 Zoll Mauerdicke = $\frac{1260}{840}$ „

bei 18 Zoll Mauerdicke = $\frac{1890}{1260}$ „

bei 24 Zoll Mauerdicke = $\frac{2520}{1680}$ „

Das Gewicht pr. Cub.-Fuß Mauerwerk ist mit $\frac{90}{60}$ Pfd. in Rechnung gebracht.

Die Träger sind als beiderseits eingemauert anzunehmen.

Länge der Mauer in Fussen	Gleichförmig vertheilte Belastung in Wr.-Ctr. bei einer Mauerdicke von: 6 Zollen		12 Zollen		18 Zollen 2 Träger		24 Zollen 2 Träger	
9	56,70	IX	113,40	VIII	170,10	IX	226,80	VIII
	37,80	X	75,60	IX	113,40	IX	151,20	IX
12	75,60	VIII	151,20	VI-VII	226,80	VII	302,40	VI-VII
	50,40	IX	100.80	VIII	151,20	VIII	201,60	VIII
15	94,50	VII	189,00	V	283,50	VI	378,00	V
	63,00	VIII	126,00	VI	189,00	VII	252,00	VI
17	107,10	VI-VII	214,20	III	321,30	V-IV	428,40	III
	71,40	VIII	142,80	IV-V	214,20	VI-VII	285,60	IV-V
18	113,40	VI	226,80	III	340,20	IV-V	453,60	III
	75,60	VII	151,20	IV-V	226,80	VI	302,40	IV-V
19	119,70	VI	239,40	II-III	359,10	III-V	478,80	II-III
	79,80	VII	159,60	IV-V	239,40	VI	319,20	IV-V
20	126,00	IV-V	252,00	II	378,00	III	504,00	II
	84,00	VII	168,00	III-V	252,00	IV-V	336,00	III-V
21	132,30	IV-V	264,60	II	396,90	III	529,20	II
	88,20	VI	176,40	III	264,60	IV-V	352,80	III
22	138,60	IV-V	277,20	II	415,80	II-III	554,40	II
	92,40	VI	184,80	III	277,20	IV-V	369,60	III

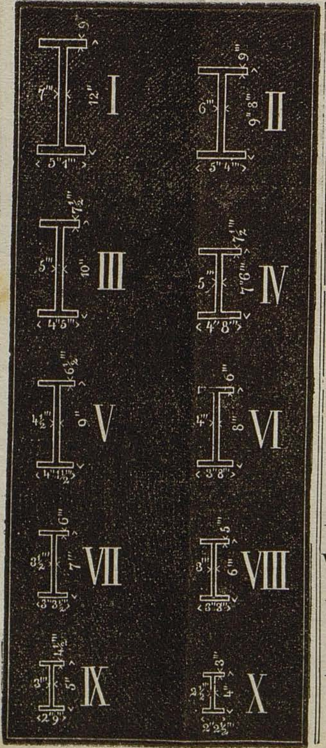
Anmerkungen

Die schwach eingeschriebenen Zahlen beziehen sich auf Hohlziegelmauerwerk, dessen Gewicht $^1/_3$ geringer angenommen ist. Die römischen Ziffer gelten für die Bezeichnung der Profile. Das eigene Gewicht des Trägers ist nicht berücksichtigt. Bei Geschoßen von mehr oder weniger verglichenerHöhe sind dieMauergewichte in demselbenVerhältnis zu reduciren.

Tabelle II.

Träger-Profile für die verschiedenen in Tabelle I verzeichneten Belastungs-Verhältnisse.

Querschnitt und Dimensionen



Gewicht pr. laufenden Fuß in Zollpf. / in Wr.-Pf.	Querschnittsmodul $\frac{1}{6}\left[BH^2-(B-b)\frac{h^3}{H}\right]$	Tragfähigkeit des eingemauerten Trägers bei 150 Ctr. Inanspruchnahme bei 1' Spannw.	Tragfähigkeit in Ctr. / Biegung in Linien des eingemauerten Trägers bei 150 Ctr. Inanspruchnahme und bei einer Spannweite in Fussen, von: 6	7	8	9	10	11	12	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	30
I. 45,8 / 40,9	49,6	7440	1240 0,20	1063 0,28	930 0,36	827 0,45	744 0,56	676 0,68	620 0,80	496 1,26	438 1,63	413 1,82	391 2,03	372 2,24	354 2,46	337 2,71	323 2,96	310 3,22	297 3,50	275 4,07	248 5,04
II. 40,3 / 36	37,6	5640	940 0,25	805 0,34	705 0,45	627 0,56	564 0,69	513 0,84	470 1,00	376 1,55	332 2,00	313 2,24	296 2,50	282 2,76	269 3,05	256 3,36	245 3,68	235 4,00	225 4,31	208 5,04	188 6,21
III. 30,6 / 27,3	28,9	4335	722 0,24	619 0,33	542 0,43	482 0,54	433 0,67	394 0,82	361 0,97	289 1,51	255 1,94	241 2,16	228 2,42	217 2,70	206 2,97	196 3,25	187 3,55	180 3,86	173 4,18	160 4,88	144 6,04
IV. 27,7 / 24,7	20,7	3105	517 0,32	443 0,44	388 0,57	345 0,72	310 0,89	282 1,09	259 1,29	207 1,99	183 2,59	172 2,89	163 3,22	155 3,58	148 3,95	141 4,34	135 4,74	129 5,15	124 5,60		
V. 24,8 / 22,2	21,3	3195	532 0,27	456 0,37	399 0,48	355 0,60	319 0,75	290 0,90	266 1,08	213 1,68	188 2,15	178 2,40	169 2,69	160 2,99	152 3,29	145 3,61	139 3,95	133 4,30	128 4,68		
VI. 20,0 / 17,9	15,3	2295	382 0,30	328 0,41	287 0,54	255 0,68	229 0,84	209 1,02	191 1,21	153 1,90	135 2,42	128 2,71	120 3,02	115 3,35	109 3,70	104 4,08	100 4,48				
VII. 16,8 / 15	11,28	1692	282 0,35	242 0,48	210 0,61	188 0,78	169 0,96	154 1,16	141 1,42	113 2,16	100 2,77	94 3,10	89 3,46	85 3,84							
VIII. 13,3 / 11,9	8,0	1200	200 0,40	171 0,56	150 0,71	133 0,90	120 1,12	109 1,36	100 1,61	80 2,51	70 3,20	66 3,60									
IX. 10,4 / 9,3	5,0	750	125 0,49	107 0,66	94 0,85	83 1,09	75 1,34	68 1,62	62 1,94	50 3,00											
X. 5,6 / 5	2,33	350	58 0,60	50 0,82	44 1,08	39 1,36	35 1,68	32 2,03	29 2,40												

Anmerkungen

Die Tragfähigkeit für eingemauerte Träger ist berechnet nach der Formel: $\frac{PL}{12} = \frac{1}{6}\left[BH^2-(B-b)\frac{h^3}{H}\right] S$; die unter den Tragfähigkeiten mit kleineren Ziffern eingesetzten Werte sind die zugehörigen Durchbiegungen in Linien, und berechnen sich nach der Formel: $\frac{d}{12} = \frac{1}{16}\frac{S}{E}\frac{L^2}{H}$; $d = \frac{3}{4}\frac{S}{E}\frac{L^2}{H}$, wo H'' die größte äußere Höhe, h'' die mittlere Höhe zwischen den Köpfen, B'' die Kopfbreite, b'' die Stegdicke, L'' die Spannweite (alle Maaßen in Zollen), S die Inanspruchnahme pr. Quadratzoll (Querschnitt) und E den Elasticitätsmodul (beide in Centnern) bedeutet.

Die oben notirten Tragfähigkeiten beziehen sich auf beiderseits eingemauerte Träger und bei gleichförmig vertheilter Belastung, und reduciren sich bei freier Auflage auf $^2/_3$ und bei Belastung blos in der Mitte, wenn eingemauert auf $^2/_3$ und bei freier Auflage auf $^1/_3$ obiger Werte; die Biegung dagegen beträgt in derselben Reihenfolge das 5fache, das 2fache und das 8fache der oben eingesetzten Werte. Die Tragfähigkeit nimmt im Verhältnisse der Inanspruchnahme ab, und beträgt also z. B. bei nur 120 Ctr. Inanspruchnahme $\frac{120}{150} = \frac{4}{5}$ der eingesetzten Werte. Die Träger sind nur dann als eingemauert zu betrachten, wenn sie mindestens um das $1^1/_2$fache der Trägerhöhe in die Mauer hineinragen, und oben wie unten solide Auf- und Unterlagen haben.

XVI. Tabellen für die Tragfähigkeit genieteter Bauträger.

Auszug aus den von A. Milde's Eisenconstructions-Werkstätte (*Wien, III., Untere Viaductgasse 33*), herausgegebenen Tabellen.

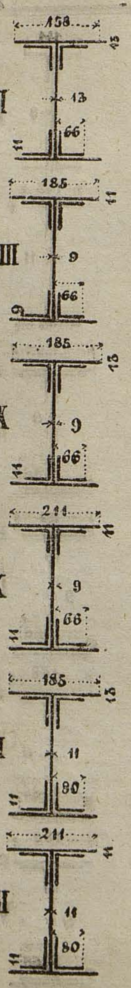
Höhe		I		II		III		IV		V		VI	
"	m/m	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G
7	184	34037 1921	51 29	41382 2335	60 34	46401 2620	73 41	49547 2797	78 44	55181 3115	87 49	55809 3151	90 51
8	211	41147 2323	53 30	49927 2819	62 35	55414 3129	74 42	60361 3408	80 45	66390 3749	90 51	68584 3873	93 52
9	237	48288 2726	55 31	58532 3304	64 37	67312 3801	76 43	71702 4049	83 47	79018 4461	93 52	81448 4598	94 53
10	263	55751 3148	57 32	67166 3792	66 38	79603 4484	78 44	82969 4684	85 48	92627 5229	94 53	94821 5354	96 54
11	290	65043 3672	59 33	79018 4461	67 39	89392 5047	81 46	94983 5363	87 49	106163 5992	97 55	108942 6150	97 55
12	316	73165 4131	60 34	87067 4915	73 41	103455 5845	83 47	107187 6052	89 50	121454 6857	99 56	123283 6961	99 56
13	342					115483 6520	85 48	119873 6769	90 51	136087 7684	103 58	135750 7665	101 57
14	369					130761 7382	87 49	132633 7489	93 52	150822 8516	104 59	150515 8500	103 58
15	395					141062 7964	89 50	145745 8228	94 53	166231 9387	106 60	165353 9336	106 60
16	422					153910 8691	90 51	159397 9000	96 54	181903 10270	110 62	180527 10193	108 61
17	448					167577 9462	93 52	172757 9755	97 55	197546 11154	112 63	196243 11080	110 62
18	474					182677 10314	94 53	186571 10535	99 56	213876 12076	115 65	211929 11967	112 63
19	501					194765 10997	96 54	201013 11350	103 58	230352 13007	117 66	227807 12863	114 64
20	527					208521 11774	99 56	217300 12269	104 59	247372 13967	119 67	244298 13794	115 65
21	553					223255 12605	101 57	230367 13007	106 60	265061 14966	120 69	261506 14765	117 66

T = Tragfähigkeit in { Kilogramm bei 1 Meter / Ctr. Wien. „ 1 Fuß, Wien. } Spannweite.

G = Gewicht in { Kilogramm pr. Curr.-Meter. / Pfd. Wien. „ Curr.-Fuß, Wien.



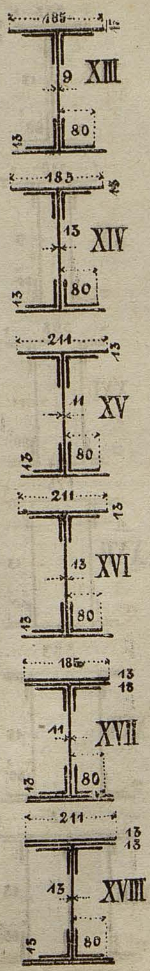
VII
VIII
IX
X
XI
XII

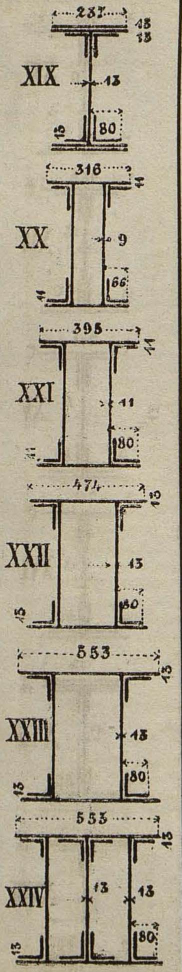


Höhe		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
"	m/m	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G
7	184	57698 3257	96 54										
8	211	71335 4028	99 56										
9	237	84871 4791	101 57	79018 4461	87 49	90241 5095	99 56	92671 5232	97 55	98524 5562	120 68	101451 5728	119 67
10	263	99650 5626	104 59	91310 5155	89 50	104918 5923	101 57	107114 6048	99 56	115015 6494	124 70	117649 6642	122 69
11	290	114532 6466	108 61	104552 5904	90 51	119712 6760	103 58	120913 6826	101 57	132092 7458	126 71	134887 7616	124 70
12	316	130233 7353	110 62	117796 6651	94 53	135356 7642	104 59	137550 7766	104 59	149623 8448	128 72	154379 8717	128 72
13	342	146213 8255	114 64	131024 7398	96 54	151276 8542	108 61	153309 8654	106 60	167825 9476	131 74	172215 9724	129 73
14	369	162426 9171	117 66	144866 8179	97 55	167124 9436	110 62	169319 9543	108 61	186249 10516	133 75	190639 10764	131 74
15	395	179108 10112	119 67	158914 8972	99 56	183498 10360	112 63	187302 10574	110 62	204569 11551	136 77	209545 11832	135 76
16	422	196448 11091	122 69	173401 9791	101 57	200018 11294	114 64	203032 11464	112 63	224162 12655	138 78	228816 12919	136 77
17	448	214841 12131	126 71	187989 10613	103 58	216905 12247	115 65	221046 12480	114 64	242732 13705	140 79	248688 14042	138 78
18	474	231933 13096	128 72	202667 11443	104 59	233879 13205	117 66	238269 13454	115 65	262897 14844	143 81	268516 15162	142 80
19	501	250224 14128	131 74	217869 12301	106 60	251379 14194	119 67	255769 14441	117 66	283031 15980	145 82	289046 16320	143 81
20	527	269101 15193	135 76	233323 13174	108 61	268881 15181	120 68	273710 15455	119 67	303122 17115	149 84	316292 17861	147 83
21	553	288270 16277	136 77	249171 14069	112 63	287011 16206	124 70	291607 16465	122 69	323799 18283	151 85	330501 18661	149 84

Die Profildimensionen sind in Millimeter ausgedrückt.

Höhe "	Höhe m/m	XIII T	XIII G	XIV T	XIV G	XV T	XV G	XVI T	XVI G	XVII T	XVII G	XVIII T	XVIII G
9	237	102914 5811	120 68	106338 6003	129 73	113157 6389	131 74	115103 6499	135 76				
10	263	119844 6767	122 69	124234 7015	131 74	132136 7460	133 75	134330 7584	136 77				
11	290	137681 7774	126 71	143272 8090	135 76	151642 8562	136 77	154437 8720	140 79				
12	316	155842 8800	128 72	162426 9171	138 78	171572 9686	138 78	174865 9872	143 81				
13	342	174587 9857	129 73	182692 10315	140 79	192131 10848	140 79	195847 11058	147 83				
14	369	193464 10923	131 74	203193 11473	143 81	212911 12022	143 81	217607 12184	149 84				
15	395	213057 12030	133 75	223885 12640	147 83	234128 13220	145 82	239396 13351	152 86	272759 15400	179 101	305536 17252	197 111
16	422	232665 13137	135 76	246097 13895	149 84	255711 14438	149 84	262019 14794	156 88	300972 16994	181 102	334539 18889	200 113
17	448	252551 14259	136 77	267272 15091	152 86	277851 15688	151 85	284831 16082	158 89	324340 18314	182 103	363849 20545	202 114
18	474	272906 15408	138 78	289498 16346	156 88	300225 16951	152 86	308259 17405	161 91	350957 19816	186 105	393628 22226	205 116
19	501	293436 16569	140 79	312137 17625	158 89	322950 18236	156 88	332023 18747	165 93	377985 21342	188 106	423962 23937	207 117
20	527	314316 17747	142 80	335608 18948	161 91	346144 19544	157 89	356021 20102	166 94	405407 22891	191 108	454574 25667	213 120
21	553	335506 18943	145 82	357411 20180	165 93	369381 20857	159 90	380662 21492	170 96	433137 24455	193 109	485610 27411	214 121
24	632									518374 29268	200 113	581296 32823	223 126
27	712									619781 34995	207 117	688877 38898	232 131
30	791									698125 39412	214 121	783890 44262	241 136
36	949									889086 50202	230 130	999668 56445	259 146
42	1106									1091095 61608	244 138	1229172 69405	276 156





Höhe "	Höhe m/m	XIX T	XIX G	XX T	XX G	XXI T	XXI G	XXII T	XXII G	XXIII T	XXIII G	XXIV T	XXIV G
10	263			150135 8477	138 78	188766 10658	179 101	242323 13683	223 126	276564 15615	241 136	331438 18714	331 187
11	290			172011 9712	142 80	215500 12168	184 104	275758 15569	228 129	314082 17736	246 139	380327 21474	340 192
12	316			195292 11026	145 82	244737 13820	188 106	309488 17475	237 134	352655 19912	251 142	430942 24332	349 197
13	342			217138 12260	149 84	272496 15384	193 109	343758 19410	241 136	391374 22098	259 146	481880 27209	358 202
14	369			239908 13546	152 86	301323 17014	198 112	380004 21456	246 139	432406 24416	264 149	535246 30222	367 207
15	395	334510 18887	207 117	263101 14855	157 89	330706 18672	204 115	415577 23465	251 142	472923 26702	269 152	589125 33264	375 212
16	422	365459 20637	211 119	287261 16219	161 91	360792 20372	207 117	452437 25546	260 147	514715 29062	276 156	644759 36407	384 217
17	448	396891 22410	214 121	311419 17584	165 93	385287 21755	213 120	489854 27659	264 149	557252 31465	282 159	701508 39615	393 222
18	474	428995 24222	218 123	336559 19004	168 95	423128 23891	218 123	527987 29812	269 152	600919 33929	287 162	759453 42882	402 227
19	501	461394 26052	220 124	362049 20443	174 98	455700 25731	223 126	567013 32016	276 156	645080 36402	294 166	818819 46234	411 232
20	527	496059 28009	223 126	387848 21899	177 100	487937 27545	228 129	606464 34244	282 159	690092 38966	299 169	897296 50666	420 237
21	553	527622 29792	225 127	414948 23429	181 102	522822 29521	232 131	648242 36603	287 162	736464 41584	306 173	941941 53186	429 242
24	632	629760 35558	232 132	496791 28051	193 109	625004 35291	248 140	770968 43533	305 172	877614 49550	322 182	1132038 63940	453 256
27	712	743839 42000	243 137										
30	791	845348 47732	251 142										
36	949	1074296 60668	269 152										
42	1106	1317072 74368	297 162										

In den vorstehenden Tabellen sind die Tragfähigkeiten und die Gewichte der am häufigsten angewandten Bauträger systematisch zusammengestellt. Die größer gedruckten Zahlen beziehen sich stets auf Kilogramm und Meter, die kleiner gedruckten auf Wiener Centner und Wiener Fuß.

Die unter **T** angemerkten Tragfähigkeiten sind die Ausdrücke der Tragfähigkeit bestimmter Träger in Kilogramm (resp. Wiener Centner) bei 1 Meter (resp. 1 Wiener Fuß) Spannweite, bei einer Inanspruchnahme des Eisens von 10 Kilogramm pr. □^{mm} (nahezu 125 Wiener Centner per Wiener □″) und bei der Voraussetzung, dass die Last gleichförmig vertheilt und der Träger beiderseits mindestens auf das $1^1/_2$fache seiner Höhe eingemauert, oder wenn weniger, so doch solid gelagert und verankert ist.

Die Tragfähigkeit für jede beliebige Spannweite wird aus der oben erwähnten gefunden, wenn die in der Colonne **T** stehende Tragfähigkeit für bestimmtes Profil und Trägerhöhe von 1 Meter (resp. 1 Wiener Fuß) Spannweite durch die freie Spannweite in Meter (resp. Wiener Fuß) dividirt wird.

Umgekehrt findet man für eine bestimmte gleichförmig vertheilte Belastung das entsprechende Trägerprofil, wenn man die Belastung in Kilog. (resp. Wiener Centner) mit der freien Spannweite in Meter (resp. Wiener Fuß) multiplicirt und die diesem Product entsprechende nächst größere Zahl in der Colonne **T** aufsucht. Diesem entspricht dann in der Reihe links und oben, sowie daneben rechts eine bestimmte Trägerhöhe in Millimeter oder Wiener Zoll, ein bestimmtes Trägerprofil und Einheits-Gewicht.

Die obenerwähnten ursprünglich herausgegebenen Tabellen wurden für diese Zusammenstellung auf Kilogramm und Meter von Herrn J. Kirchberger, Ingenieur des technischen Bureaus von A. Milde's Eisenconstructions-Werkstätte, umgerechnet und zusammengestellt.

Verordnung

des

k. k. nieder-österreichischen Landesschulrathes vom 3. Jänner 1874, Zahl 3145,

über die

Beschaffenheit der Schulgebäude und ihrer Theile, sowie über die erforderlichen Schuleinrichtungen.

In Durchführung des §. 16 des Landes-Gesetzes vom 5. April 1870 (L. G. Bl. Nr. 34) werden über die Beschaffenheit der Schulgebäude und ihrer Theile, sowie über die erforderlichen Schuleinrichtungen folgende Bestimmungen erlassen:

§. 1.

Der Platz, auf dem ein Schulhaus errichtet wird, soll wo möglich in der Mitte des Schulsprengels liegen, er soll frei und trocken sein und sich nicht im Inundations-Gebiete der Bäche und Flüsse oder in der Nähe vom Friedhofe, von stehenden Gewässern oder von Gewerbsanlagen befinden, welche übelriechende Ausdünstungen verbreiten oder wegen geräuschvollen Betriebes den Unterricht stören. Der Platz muß hinreichende Größe haben für das Schulgebäude, für einen geschlossenen Turnraum und in Landgemeinden für eine Anlage zu landwirthschaftlichen Unterrichtszwecken (Schulgarten), sowie wenn möglich für einen Garten für den Leiter der Schule (Lehrer-

garten). Wird das Schulhaus an einer stark befahrenen Straße gebaut, so ist der Garten zwischen Straße und Schulhaus zu legen. Die definitive Wahl des Platzes kann erst dann erfolgen, nachdem das Gutachten des Amtsarztes in gesundheits-polizeilicher Beziehung eingeholt und die Genehmigung des Bezirks-Schulrathes ertheilt ist.

§. 2.

Die Bauart des Schulgebäudes muß eine solide sein. Unter den Schulzimmern ist ein Keller im Flächenausmaße derselben anzulegen. Das ebenerdige Geschoß muß wenigstens 0·8^{m} über das Straßen-Niveau erhöht werden. Schulzimmer, die unmittelbar ins Freie führen, sind unzulässig. Kein Schulzimmer darf mit einem Wohnraum in unmittelbarer Verbindung stehen. Für einen in Zukunft möglichen Zubau zur Schule soll Bedacht genommen werden. Bei ebenerdigen Schulen ist es zu empfehlen, das Mauerwerk so stark zu machen, dass noch ein Stock aufgesetzt werden kann. Das Schulgebäude darf nur solche Räume enthalten, welche zu Schulzwecken oder zu Wohnungen der Lehrer (§. 32 des n. ö. Landesgesetzes vom 5. April 1870 Nr. 35) oder Schuldiener verwendet werden. Wenn dasselbe Gebäude auch noch zu anderen Zwecken der Gemeinde-Verwaltung benützt werden soll, so muß das eigentliche Schulhaus von dem anderen Gebäudetheile vollständig abgesondert sein, so dass sie weder Eingänge noch Treppen gemein haben.

§. 3.

Die Hausthür und Hausflur sowie die Gänge und Treppen müssen hell und lüftbar sein, die hinreichende Breite haben, und zwar die Hauptgänge nicht unter 2^{m} und die Treppen nicht unter 1·5^{m}. Die Treppen müssen entweder aus Stein oder aus Ziegeln mit Holzverkleidung hergestellt werden. Die Steigung soll 0·135 bis 0·150^{m} betragen, der zugehörige Auftritt 0·34 bis 0·31^{m} messen. Die von einem Stockwerke zum andern führenden Treppen dürfen nicht in einem Laufe angelegt, und nicht gewunden sein. Sie sind mit dazwischen liegenden Ruheplätzen zu versehen und wo möglich in zwei oder drei Arme zu brechen. Wo die Treppe eine freie Seite hat, ist ein solides, hinreichend hohes und dichtes Geländer mit Handgriff anzubringen, und letzterer stets so zu gestalten, dass er von den Schülern nicht als Rutschbahn benützt werden kann. Für Scharreisen zur Reinigung der Fußbekleidung ist vor dem Eingange und vor jeder Schulzimmerthür zu sorgen.

§. 4.

In größeren Schulgebäuden sind zur Unterbringung der Lehrmittel, Sammlungen (Bibliothek, physikalisches Cabinet und dergleichen) die nöthigen Localitäten, sowie ein zum Aufenthalte für die Lehrer bestimmtes Zimmer und die Kanzlei für den Oberlehrer oder Director in dem erforderlichen Ausmasse zu beschaffen. Bei Schulbauten ist auf Errichtung von Kindergärten und Kinderbewahranstalten jedoch nicht in unmittelbarer Verbindung mit dem Schulhause Bedacht zu nehmen.

§. 5.

Die Größe des Schulzimmers, welches, wenn möglich, mit der Fensterseite nach Südosten gerichtet sein soll, ist von der Anzahl der Schüler abhängig, die jedoch nach §. 11 des Reichs-Volksschulgesetzes die Zahl von 80 nicht überschreiten darf. Für jeden Schüler ist ein Flächenraum von 0·6 Quadrat-Meter erforderlich. Ferner muß das Schulzimmer den erforderlichen Flächenraum für die Unterrichts-Erfordernisse, für den Ofen sammt Zugehör, sowie für die Gänge besitzen. Die Höhe der Schulzimmer muß mindestens 3·2 Meter betragen. Der Gesammtluftraum für einen Schüler wird hiernach auf

3 Kubik-Meter bestimmt. Die Länge der Schulzimmer soll außer bei Zeichensälen nicht mehr als 10 Meter betragen. Die Tiefe des Zimmers ist von der Fensterhöhe abhängig. Die Form der Schulzimmer bei kleineren Classen bis zu 40 Schülern soll sich der quadratischen möglichst nähern, sonst aber bezüglich der Zimmertiefe zur Zimmer länge im Verhältnis wie 3:5 stehen. Der Fußboden muß eben und dicht sein. Fußböden aus hartem Holze sind den aus weichem Holze angefertigten vorzuziehen, die aus weichem Holze hergestellten Böden sollen jährlich mit heißem Leinöl getränkt werden.

§. 6.

Die Construction der Gebälke und die Ausfüllung zwischen denselben ist so zu wählen, dass das Durchdringen des Schalles von einem Stockwerke in das andere möglichst erschwert werde. Der Anstrich der Wände muß einfärbig, licht, und zwar entweder von blaugrauer oder grünlichgrauer giftfreier Farbe sein. Es ist zweckmäßig die Wände auf 1 bis 1·5 Meter Höhe vom Fußboden herauf mit Holztäfeln (*Lambris*) zu verkleiden, und diese mit lichtem Oelfarben-Anstrich zu versehen. Die Decke der Schulzimmer muß eben hergestellt werden, stuckatort und von lichter Farbe sein. Die Eingangsthür soll 0·95 Meter in ihrer lichten Weite und mindestens 2 Meter in ihrer lichten Höhe haben, und ist am besten an der den Fenstern gegenüberliegenden Wand zwischen der vordersten Schulbank-Reihe und der Kathederwand anzubringen.

§. 7.

Die Schulzimmer müssen ihr Licht durch Fenster, welche an einer der Langseiten angebracht sind, erhalten, und zwar so, dass es den Schülern von der linken Seite zukommt, an den übrigen drei Seiten dürfen in der Regel keine Fenster angebracht werden, oder wenn dennoch welche angebracht werden, müssen sie mit Fensterläden versehen werden. Die Gesammtfläche der lichten Fensteröffnung eines Schulzimmers soll bei vollkommen freier Lage desselben mindestens $^1/_6$ und, wenn die Helligkeit durch Nachbargebäude und dergleichen beschränkt ist, bis zu $^1/_4$ der Fußbodenfläche betragen. Die Brüstungshöhe der Fenster muß gleich sein mit der Höhe der Schulbänke. Die Fensterhöhe soll möglichst nahe an die Zimmerdecke reichen; auch sollen die Fenster weder gekuppelt, noch abgerundet, sondern viereckig sein. — Die Fensterpfeiler dürfen nicht breiter als 1·3 Meter sein. Bei bedeutender Mauerdicke ist die Leibung der Fensterpfeiler nach Innen entsprechend abzuschrägen. Die oberen Flügel von mindestens zwei Fenstern in jedem Schulzimmer sollen, sofern sie nicht in einer andern rationellen Weise zu Ventilationszwecken ausgenützt und eingerichtet werden, um horizontale — entgegengesetzte — Achsen drehbar und mit einer Vorrichtung versehen sein, dass das beliebige Oeffnen und Schließen derselben von unten aus vorgenommen werden kann. Die Fenster müssen außerdem so construirt sein, dass sie jederzeit leicht und vollständig geöffnet und durch geeignete Feststellungs-Vorrichtungen offen gehalten werden können. Das Durchsehen durch die unterste Partie der Fenster ist dort, wo es erforderlich, in einer geeigneten Weise, z. B. durch Anstrich der Fenstertafeln mit Zinkweiß zu hindern.

§. 8.

Zum Schutze gegen directes oder von gegenüberstehenden Gebäuden reflectirtes Sonnenlicht sind in geeigneter Weise vertical bewegliche Vorhänge anzubringen. Die Vorhänge müssen das Fenster vollkommen decken und sind aus halbgebleichter Leinwand herzustellen. Zur künstlichen Beleuchtung ist — wo es zu beschaffen ist — Leuchtgas zu verwenden, sonst Oel oder Petroleum in Hänge- oder Wandlampen, und zwar letzteres unter Beobachtung der nöthigen

Vorsichten. In beiden Fällen haben geeignete, die oberen Theile des Zimmers nicht zu sehr verdunkelnde Schirme in Anwendung zu kommen und ist für eine angemessene Anzahl und Vertheilung der Flammen Sorge zu tragen.

§. 9.

Die Beheizung der Schulzimmer hat, wo eine Centralheizung nicht angelegt wird, durch zweckmäßige Mantelöfen oder durch analog wirkende Thonöfen bewirkt zu werden. Der Feuerraum eiserner Oefen muß mit Ziegeln ausgefüttert sein. Sollte der Mantel eines Mantelofens anstatt aus Mauerwerk oder gebranntem Thon aus Eisenblech hergestellt werden, so müßte er doppelte, wenigstens drei Centimeter von einander abstehende Wände erhalten. Die Heizvorrichtungen müssen hinreichend große, mit Rücksicht auf die Abkühlung des Raumes und die erforderliche Erwärmung der bei dem Luftwechsel einströmenden frischen Luft bemesseneHeizflächen erhalten. Ofenrohrklappen oder Schornsteinsperren dürfen in keinem Falle angebracht werden.

§. 10.

Außer der Lufterneuerung (Durchlüftung), welche mittelst Oeffnen der Thüren und Fenster nach dem Unterrichte zu bewerkstelligen ist, muß für einen beständigen Luftwechsel in jedem Schulzimmer gesorgt werden. Die diesen Luftwechsel vermittelnden Einrichtungen sollen so beschaffen sein, dass stetig frische, das heißt, reine und im Winter angemessen erwärmte Luft in ausreichender Menge von Außen in die Räume so eingeführt und die in demselben befindliche Luft so abgeführt werde, dass die Anwesenden von diesem Luftwechsel in keiner Weise unangenehm berührt oder gar gefährdet werden. Im Allgemeinen ist Folgendes festzuhalten: Zur Erzielung des Luftwechsels während der Heizperiode muß der Mantelraum des Mantelofens an seinem unteren Ende durch einen hinreichend großen Canal mit der Außenluft in Verbindung gebracht werden können und muß ein verticaler vom Fußboden bis über das Dach emporgeführter Canal (Dachcanal) von entsprechendem Querschnitt an geeigneter Stelle — am besten in der Nähe des Mantelofens — angebracht und mit einer entsprechend großen Oeffnung sowohl über dem Fußboden als unter der Decke versehen, sein. Zur Herbeiführung des Luftwechsels während der Jahreszeit, in welcher nicht geheizt wird, müssen mindestens in der Außenwand hinreichende Oeffnungen unmittelbar über dem Fußboden und — wenn es mit Rücksicht auf die über die Einrichtung der oberen Fensterflügel im §. 7 enthaltene Bestimmung nothwendig sein sollte — unter der Decke angebracht werden. Diese Oeffnungen, sowie jene der früher erwähnten; Canäle einschließig der unteren Zimmeröffnung des Mantels müssen durch Schieber oder Klappen verschließbar und resp. regulirbar sein. Die Einrichtungen für die Ventilation müssen in den Plänen vollständig eingezeichnet und ersichtlich sein.

§. 11.

Jedes Schulhaus soll genügend mit gutem Trinkwasser versehen sein. Ist es möglich gutes Quellenwasser mittelst einer Röhrenleitung dem Schulhause zuzuführen, so ist dies wohl das Beste. In diesem Falle sind die Pißräume mit fließendem Wasser zu versehen. Ist keine Wasserleitung anzubringen, so ist ein gedeckter Brunnen so anzulegen, dass er nicht in der unmittelbaren Nähe der Senk- oder Düngergrube sich befinde und dass jede Schädigung des Brunnens durch Infiltration beseitiget werde. Bei jeder Oeffnung der Wasserleitung, sowie am Brunnen sollen Trinkgefäße vorhanden sein, für deren Reinhaltung zu sorgen ist. — Die Lage des Brunnens ist in den Bauplänen anzugeben.

§. 12.

Jedes Schulhaus soll einen geschlossenen, heizbaren Turnraum von der erforderlichen Größe enthalten. Die Höhe desselben soll mindestens 4·4 Meter betragen, der Fußboden muß mit doppelten Brettern gedielt sein und kann gegen den Fußboden der anderen Räume tiefer gelegt werden. Dem Bezirks-Schulrathe steht es frei, kleinere Gemeinden von der Verpflichtung der Erbauung eines geschlossenen Turnraumes zu entheben. — Der Turnplatz im Freien, der bei jeder Schule, welche einen geschlossenen Turnraum nicht hat, hergestellt werden muß, ist so anzulegen, dass er vom Schulhause übersehen werden kann und ist, damit der Boden nach dem Regen rasch abtrocknen kann, mit Gefälle zu versehen und nach Bedürfnis mit Kies zu bedecken. Derselbe ist mit einer Hecke zu umgeben und an den Grenzen mit schattengebenden Bäumen zu bepflanzen.

§. 13.

Die Aborte sind in der Regel entweder mit einem Zubau, welcher durch einen gedeckten Gang mit dem Schulhause in Verbindung steht, unterzubringen oder insoferne aus dem Hause zu rücken, dass sie sich in einem vollständigen Vorsprung befinden; bei der Wahl des Platzes ist auf die Richtung der herrschenden Winde Rücksicht zu nehmen. Wo die Aborte ausnahmsweise im Hause selbst angelegt werden müssen, sind doppelte, selbstzufallende Thüren und solche Vorrichtungen anzubringen, dass die Ausdünstungen sich so wenig als möglich in das Gebäude verbreiten können. Für den Lehrer ist ein besonderer Abort anzubringen. — In Orten, wo keine Unrathscanäle bestehen, ist sehr zu empfehlen, den Unrath in passend eingerichteten Tonnen (*fosses mobiles*) zu sammeln und für gewöhnlich täglich wegzuführen. Wenn eine Senkgrube angelegt wird, muß selbe so weit als möglich vom Schulhause mit hydraulischem Kalke und gutem Baumateriale gebaut werden, und ist mit einem gut schließenden Deckel zu versehen, welcher mit einer Erdschichte von mindestens 0·5 Meter zu bedecken ist. Die Fallrohre sollen fraß- und frostfrei und so angelegt werden, dass die Wände des Hauses nicht inficirt werden können. Rohre von Steingut, hart gebranntem innen glasirtem Thonzeug oder von Gußeisen sind empfehlenswerth. Schläuche aus Holz sollen wo möglich vermieden werden; sollten sie aus Ersparungsrücksichten in Anwendung kommen, so sind selbe von allen Seiten mit heißem Theer anzustreichen. Die Fallrohre sind mit ihrem vollen Querschnitte bis über den Dachfirst fortzuführen. Die Aborte sollen, wo nur immer thunlich, eine dauerhafte und gut functionirende Water-Closet-Einrichtung erhalten. Die Abortsitze (Spiegel) sollen dem Alter der Benützenden angemessen — also nicht übergroße — Oeffnungen erhalten und in einer entsprechenden Höhe von 0·30 bis 0·45 Meter angebracht werden. In jedem Sitzraume ist nur ein Spiegel anzubringen. Die Breite der einzelnen Sitzräume soll mindestens 0·8 Meter, ihre Länge 1·4 Meter betragen. Die Scheidewände zwischen den einzelnen Sitzräumen sind bis zur Decke zu führen und aus Ziegeln herzustellen. Die Sitzräume sind von außen je mit verschiedenen Schlüsseln, von innen mit Hacken oder leicht beweglichen Riegeln verschließbar zu machen. Für jede Schulclasse, in der sich Kinder einerlei Geschlechtes befinden, ist mindestens ein Sitzraum, für jede gemischte Schulclasse dagegen für jedes Geschlecht je ein Sitzraum zu bauen. Die Sitzräume für Knaben und Mädchen in gemischten Schulen sind, wenn nicht räumlich getrennte Aborte angebracht werden können, so anzulegen, dass die Zu- und Eingänge zu diesen Hauptabtheilungen möglichst von einander getrennt sind. Für die Knaben einer Schule ist — in jeder Etage — ein besonderer Pißraum erforderlich. Die Wand, gegen welche gepißt wird, soll vollkommen glatt und bis auf 1·5 Meter über dem Boden sowie der Fußboden des Pißraumes aus einem

wasserdichten Materiale hergestellt werden. Die Rinne soll in den gegen dieselbe geneigten Boden eingelassen angebracht werden. Aborte und Pißräume müssen ventilirbar sein und von den Gängen und dergleichen durch einen entsprechenden gut ventilirten Vorraum getrennt werden. Alle Aborträume müssen sehr hell gemacht werden, hell getüncht werden und sollen, wenn möglich auf 2 Meter Höhe mit glasirten Thonkacheln oder dergleichen verkleidete Wände erhalten. Die Thüren der Aborte sind mit einer gewellten Glastafel und mit einem bleifreien Anstrich zu versehen. Der Fußboden der Aborte und deren Vorräume soll aus einem harten und undurchlässigen Materiale (Cement-Steinplatten u. dgl.) hergestellt werden.

§. 14.

1. Die Schulbänke müssen der Größe der Schüler entsprechend sein und jede Schule muß mit Bänken von mindestens dreierlei Größen in hinreichender Menge versehen sein. 2. Jede Bank muß so eingerichtet sein, dass bequemes Schreiben bei sanfter Beugung des Körpers nach vorne sowie das Stehen in derselben möglich ist. An jeder Bank hat eine zweckmäßige Rücklehne vorhanden zu sein. 3. Das Sitzbrett ist nach vorne abzurunden und nach rückwärts leicht auszuschweifen. Dasselbe hat eine Breite von 23 bis 28 Centimeter zu erhalten und ist in einer solchen Höhe anzubringen, dass, während die Fußsohle vollständig auf dem Boden aufsteht, Oberschenkel und Unterschenkel des Kindes nahezu einen rechten Winkel bilden, was ungefähr einer Höhe von 31 bis 41 Centimeter entspricht. 4. Die Breite der Tischplatte muß 38 bis 45 Centimeter betragen und hat eine Neigung von 4 bis 5 Centimeter zu erhalten. An der höheren Kante ist dieselbe mit einer schmalen Vertiefung zum Hineinlegen der Griffel, Federn etc. zu versehen. 5. Alle Kanten an jeder Schulbank sind abzurunden. 6. Die Tintengläser sind in die Bank einzulassen und mit einem Verschluss zu versehen. 7. Jedem Schüler sind von der Banklänge 50 bis 60 Centimeter zuzuweisen. 8. Die Schulbänke sind so aufzustellen, dass alle Schüler gut auf den Lehrer und die Tafel schauen können, der Lehrer aber die Disciplin gut erhalten und leicht zu den einzelnen Schülern gelangen kann. 9. Jedes Schulzimmer ist außer den erforderlichen Schulbänken mit mindestens einem Kasten zur Aufbewahrung der Lehrmittel, zwei Schultafeln, einem Lehrertisch, zwei Stühlen, einem Waschkasten und den erforderlichen Kleiderrechen zu versehen. 10. Die Lehrzimmer für weibliche Arbeiten sind, wo es die Verhältnisse gestatten, mit Pulten für jede einzelne Schülerin, oder doch mit horizontalen Tischen und Einzelsitzen mit Rücklehne einzurichten. Tische und Sitze müssen den Körperverhältnissen der Schülerinnen angepasst sein. Auch sollen in jedem solchen Schulzimmer Kästen zur Aufbewahrung der Vorlagen, des Materials und der jeweiligen Arbeiten vorhanden sein. 11. Zeichensäle sind stets mit Einzelsitzen zu versehen. 12. Der Turnraum oder der Turnplatz ist mit den erforderlichen Turngeräthen zu versehen.

§. 15.

Bei Schulneubauten und bei Neuherstellung von Einrichtungsstücken tritt diese Verordnung mit dem Tage ihrer Kundmachung in volle Wirksamkeit. Bei Erneuerungs- und Erweiterungsbauten bestehender Schulgebäude ist dieser Verordnung nach Möglichkeit zu entsprechen. Vorhandene unzweckmäßige Schulbänke und Einrichtungsstücke sind im Sinne der Bestimmungen dieser Verordnung allmälig abzuändern und zu ergänzen.

§. 16.

Die Orts- und Bezirksschulräthe, sowie die k. k. Bezirksschul inspectoren haben über genaue Befolgung dieser Verordnung zu wachen.

Verordnung

des

k. k. Handelsministeriums vom 30. August 1870,

betreffend die

bei der Erbauung eiserner Brücken für Eisenbahnen zu beobachtenden Sicherheitsrücksichten.

Auf Grund der Bestimmungen der Eisenbahnbetriebsordnung vom 16. November 1851 (R.-G.-B. Nr. 1 ex 1852) wird verordnet:

§. 1. Bevor zur Errichtung einer eisernen Eisenbahnbrücke geschritten wird, ist der betreffende Bauentwurf dem Handelsministerium zur Genehmigung vorzulegen.

Diese Vorlage muß enthalten:

a) Die Uebersichts- und Detailzeichnungen der Eisenconstruction mit Angabe des Materiales der Constructionstheile und ihrer bei Berechnung der Tragfähigkeit maßgebenden Dimensionen;

b) den Nachweis des Eigengewichtes (bleibende Last);

c) die theoretische Begründung der die Tragfähigkeit bedingenden Dimensionen der Constructionstheile;

d) für Brücken von mehr als 20 Metern (10·5 Klaftern) Tragweite oder bei ungewohntem Systeme die Berechnung der unter der zufälligen Belastung entstehenden größten elastischen Formveränderung der Construction.

Die besagte Vorlage hat in doppelter Ausfertigung zu geschehen. Die eine davon bleibt in Händen der Regierung, die andere wird der Gesellschaft mit dem Erlasse zurückerstattet.

§. 2. Die den Berechnungen zu Grunde zu legende zufällige Belastung ist für jedes Geleise, per laufenden Meter gleich vertheilt, je nach der Tragweite im mindesten folgendermaßen festgesetzt:

bei 3·1 Fuß 113 Wiener Zentner per Fuß, bei 1 Meter Spannweite 20 Tonnen per Meter,

bei 6·3 Fuß 85 Wiener Zentner per Fuß, bei 2 Meter Spannweite 15 Tonnen per Meter,

bei 15·8 Fuß 57 Wiener Zentner per Fuß, bei 5 Meter Spannweite 10 Tonnen per Meter,

bei 63·3 Fuß 28 Wiener Zentner per Fuß, bei 20 Meter Spannweite 5 Tonnen per Meter,

bei 94·9 und mehr Fuß 23 Wiener Zentner per Fuß, bei 30 und mehr Meter Spannweite 4 Tonnen per Meter,

wobei für die dazwischenfallenden Tragweiten die nöthigen Interpolationen zu machen sind.

Insoferne die vorstehende, gleichmäßige Belastung nicht eine größere Inanspruchnahme hervorbringt, muß überdies in Rechnung genommen werden, dass über jedes Geleise mit 13 Tonnen (232 Wiener Zentner) belastete Räderachsen zu gehen haben.

Bei continuirlichen Trägern muß darauf Rücksicht genommen werden, dass die gleich vertheilte Probelast in zwei (aber nicht mehrere) Stücke getrennt sein kann, so zwar, dass z. B. das zweite und vierte Brückenfeld beladen sind, während die drei an- oder dazwischenliegenden Felder unbelastet bleiben.

Bei Brücken von mehr als 20 Meter (10·5 Klafter) Trägerlänge muß der mit etwaiger Entgleisung verbundenen Gefahr durch besondere Vorkehrungen entgegengetreten werden, als da sind: Verstärkung des Dielenbodens in Rücksicht auf eine allenfalls in jedem Puncte auszuhaltende Last von 6500 Kilogrammen (116 Wiener Zentnern), Anwendung von Sicherheitslangschwellen, Erhöhung der Seitenpfade über die Schienenfläche.

Bei kleineren Brücken sind ähnliche Vorrichtungen empfohlen.

§. 3. Unter Zugrundelegung der im §. 2 bestimmten, zufälligen Belastung und des Eigengewichtes der Construction darf sich bei Zug, Pressung oder Schub keine höhere Inanspruchnahme des Schmiedeisens ergeben als 800 Kilogramme auf den Quadratcentimeter (99·1 Wiener Zentner auf den Quadratzoll) nutzbare Querschnittfläche (d. h. nach Abzug der Nietenlöcher u. s. w.).

Bei Berechnung des Widerstandes der Nieten ist diese Zahl auf wenigstens 600 (74·3 Zentner) herabzusetzen, auch nach den Regeln der Knickfähigkeit für diejenigen Stücke zu mildern, welche gegen seitliches Ausweichen nicht gebührend gesichert sind.

Gußeisen soll im Allgemeinen, insbesondere aber in der freitragenden Construction, nicht auf Zug beansprucht werden. Die Beurtheilung der dabei auf Pressung zulässigen Inanspruchnahme bleibt auf die einzelnen Fälle vorbehalten.

§. 4. Auf Bahnen, welche von ungewöhnlich schweren Locomotiven befahren werden sollen, können die in den §§. 2 und 3 enthaltenen Bestimmungen von der Regierung verschärft werden.

Auf Vicinalbahnen von abweichender Spurweite oder bei Verwendung von Stahl oder Eisen außerordentlicher Qualität, sowie überhaupt in Ausnahmsfällen können die erwähnten Bedingungen auf Ansuchen der Betheiligten auch gemildert werden.

§. 5. Nicht entsprechend befundene Bauprojecte werden unter Angabe der Mängel zur Umarbeitung zurückgewiesen.

§. 6. Um von der vorschriftsmäßigen Ausführung eiserner Brücken sich zu überzeugen, behält sich die Regierung vor, den Bau zu überwachen und nach Gutdünken Festigkeitsproben mit den in Verwendung kommenden Eisenstücken auf Kosten der Eisenbahngesellschaft anstellen zu lassen. Ferner wird festgesetzt, dass der Uebergabe solcher Brücken an den Bahnverkehr eine commissionelle Prüfung und Erprobung voranzugehen hat. Hiezu wird von Seite des Handelsministeriums ein Delegirter entsendet, welcher je nach dem Ergebnisse der mit dem genehmigten Bauprojecte angestellten Vergleichung und der factischen Erprobung die Eröffnungsfähigkeit der Brücke ausspricht oder aber die Eröffnung bis auf höhere Verfügung untersagt.

§. 7. Die Erprobung ausgeführter Eisenbahnbrücken hat durch Vornahme von Belastungsproben mit ruhender und mit rollender Last zu geschehen.

Auf Brücken von mehr als 20 Meter (63 Fuß) Tragweite ist als ruhende Last die durch §. 2 bestimmte, gleichförmige Belastung in vollem Maße aufzubringen und so lange, bis die Einbringung ihre Grenze erreicht hat, und zwar wenigstens eine Stunde lang zu belassen.

Um die Verticalversteifungen (Gitterwerk) zu prüfen, ist die Beladung und die Entladung wo möglich so zu bewerkstelligen, dass erst die eine Hälfte und dann die andere Hälfte jedes Brückenfeldes ausschließlich belastet wird.

Bei continuirlichen Trägern ist eine Reihe von Belastungen vorzunehmen.

Um die Pfeiler und die über ihnen liegenden Puncte der Fahrbahn zu erproben, müssen je zwei anstoßende Felder zugleich belastet werden, sei es das erste und das zweite, dann das zweite und dritte u. s. w.

Um die Feldermitten zu erproben, sollen hierauf das erste und dritte Feld, dann das dritte und fünfte u. s. w. und endlich das zweite und vierte Feld, das vierte und sechste u. s. w. gemeinschaftlich belastet werden.

Bei zwei- oder mehrspurigen Brücken soll überdies jedes Geleise in seiner vollen Länge besonders belastet werden, wobei, wie im Vorhergehenden, paarweise, mit je zwei anstoßenden Feldern verfahren werden darf.

Auf Brücken von nicht mehr als 20 Meter Tragweite, bei welchen die Aufbringung der durch §. 2 bestimmten, gleichförmigen Probelast auf materielle Hindernisse stoßt, darf als ruhende Last eine Locomotive aufgestellt und derselben nur eine solche gleichförmige Last beigefügt werden, dass dadurch in der Trägermitte ungefähr dasjenige Gesammtmoment entsteht, welches den Bedingungen des §. 2 entspricht.

Bei gleichzeitiger Uebernahme mehrerer Brücken von gleicher, weniger als 10 Meter (32 Fuß) betragenden Spannweite ist es auch gestattet, die Erprobung nicht auf alle jene Brücken auszudehnen, wenn die bereits gewonnenen Resultate dem Regierungscommissär hinlänglich entscheidend erscheinen.

Die zur Erprobung mit rollender Last bestimmten Züge sollen wenigstens die doppelte Felderlänge und aus mindestens zwei der schwersten zum Betriebe der betreffenden Bahn bestimmten Locomotiven und aus den schwersten beladenen Lastwägen bestehen. Jedes Geleise soll erst langsam (etwa mit einer Geschwindigkeit von 3 Meilen) und dann so schnell befahren werden, als es die durch die augenblicklichen Localverhältnisse bedingte Rücksicht auf Sicherheit gestattet.

Bei zweispurigen Brücken sollen auch beide Geleise zugleich mit in derselben Richtung parallel fahrenden Zügen erprobt werden.

§. 8. Das Maß der Formveränderung der Construction in verticaler und horizontaler Richtung ist bei den verschiedenen Erprobungen möglichst genau zu erheben und in das Prüfungsprotokoll aufzunehmen. Hiebei sind die vorübergehenden elastischen Einbiegungen von den durch die Proben etwa hervorgerufenen, bleibenden Formveränderungen zu unterscheiden.

§. 9. Die Erprobungskosten sind von der Eisenbahngesellschaft zu decken, ebenso die Kosten aller nach Maßgabe der Erprobungsresultate nöthig erachteten Verstärkungen oder Umbauten.

§. 10. Die gegenwärtige Verordnung findet auf die zur Zeit vollendeten oder im Baue begriffenen Eisenbrücken nur mit Zustimmung der Betheiligten ihre volle Anwendung.

Pretis m. p.

INSERATE.



Fortschritts-Medaille.
Internationale Weltausstellung Wien 1873.
Collectiv-Ausstellung.
Abfall-Producte.



Grosse gold. Medaille PARIS. 1867.

Grosse gold. Medaille Nied.-öst. Gewerbever.

Die k. k. pr. erste

Wiener Petroleum-Raffinerie,

Stearin-Kerzen-, Maschinenöl- & Fett-Fabrik

des

Gust. Wagenmann

in Wien, Stadt, Maximilianstrasse Nr. 13,

offerirt: **Eisenbahn-Waggons-Achsenöl** für Waggons mit Oelschmierung, **Eisenbahn-Waggons-Fett** für Waggons mit Einrichtung für starre Schmiere, **Maschinenöl** für Locomotive und Transmissionen, **Kolbenfett**, Ersatz für Unschlitt, **Patent Wagenfett**, dunkelblau, lichtblau und gelb für Karren.

Petroleum I gefahrloses.

Ligroine, Stearin-Kerzen.

Desinfections-Essenz, Desinfections-Pasta
(Patent Valmagini).

Vollständigste und billigste Desinfection inficirter Orte und Canäle.

Wasserdichte feuersichere Bedachungen.

Asphaltdachfilz in Rollen. **Asphaltdachpappe** in Platten. **Asphalt** und **Theer** zum Anstrich.

Grosse silb. Medaille WIEN. 1866.

Internationale Weltausstellung
Gruppe III
„hors concours"
WIEN, 1873.

Grosse silb. Medaille GRAZ. 1870.

166

Holdorff & Brückner,

Ingenieure.

Etablissement

für

Centralheizung und Ventilation,

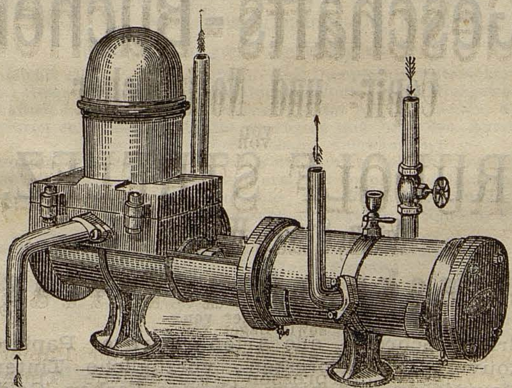
Gas- und Wasseranlagen.

Comptoir & Niederlage: I., Opernring 8. **WIEN.** **Fabrik:** III., Hauptstrasse 122.

Oeffentliche Wasch- und Badeeinrichtungen, Dampf-Kochküchen, Fayencewaaren, Closets, Waschtoiletten, Badewannen, Messingwaaren, emaillirte Eisengusswaaren etc.

Neueste Dampfpumpen

aller Dimensionen stets am Lager.



Complete Dampfpumpen-Anlagen aller Art

unter Garantie.

Herstellung aller Central-Heizungen

als:

Luft-, Dampf- und Wasser-Heizungen

mit und ohne Ventilation,

Heizung von Eisenbahnwaggons.

Ausführliche **Preiscourante**, Kostenanschläge und Project-Ausarbei tungen **umgehend und gratis.**



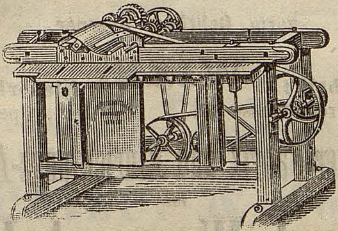
M. Hofherr,

Maschinenfabrikant,

WIEN, Bez. Favoriten, Erlachgasse Nr. 22,

verfertigt als Specialität:





Die amerikanische Holz-Carnissen-Stäbe- und Leisten-Hobelmaschine

von einfacher, bewährter Construction und gediegener Ausführung. Preis 430 fl.; ferner

Sägetische mit Kreissägen

und mit Bohrvorrichtung versehen. Preis 264 fl. — Illustrirte Preisblätter mit genauen Beschreibungen werden auf Verlangen gratis und franco zugesandt.

---

25 Jahre bestehend.
21 Auszeichnungen.



Waaren-Decken

WASSERDICHTE



REGENMÄNTEL

jeder bekannten Gattung.

H. PAGET

Wien.

Erste k. k. a. pr.

Fabrik

wasserdichter Stoffe.

Comptoir und Niederlage:

Stadt, Riemergasse 13, I. Stock.

Ferner

Roh-Schmirgel

(echt Naxos),

Schmirgel-Leinen und Papier, wasserdichtes Post-Packpapier;

Feuerlösch-Eimer,

Ledertuch und Zelte, Asfalt

Dachfilz etc.

Direct importirte

Chinesische Tusche

in grosser Auswahl und vorzüglichsten Qualitäten
vorräthig bei

A. F. Syré & Neffe,

k. k. Hof-Lieferanten,

welche fortwährend reich sortirtes Lager halten von allen **Bureau-Bedürfnissen** für **Ingenieure** und **Zeichner, Banken,** etc. etc.

Verlag des „Recognoscent". Aufnahms-Apparat im Taschen-Format für active Militärs.

WIEN,
Tuchlauben 6, zum Kahlenberg.

BUDA-PEST,
Franz Deak-Gasse im Landes-Central-Sparcassa-Gebäude.

Josef Grüllemeyer,

k. k. Hof- und landesbefugte Metall- und Bronzewaaren-Fabriken, Zink- und Eisengiessereien in Wien, Ottakring und Stein an der Donau,

emfiehlt sich namentlich für alle ins Baufach einschlagenden Artikel, und zwar für alle Gattungen von

Thor-, Thür- und Fensterdrucker

sammt Zugehör von Gusseisen bis zur feinsten Bronze, ebenso für Schubriegel- und Reiberknöpfe, dann für alle Sorten

Huthaken, Wand- und Hängeluster

für die inneren Gast- und Kaffeehaus-Lokalitäten zu den billigsten Preisen.

Nähere Auskunft in dessen beiden Niederlagen: **Wien, Neubau, Neubaugasse Nr. 17** und **Wien, Stadt, Tuchlauben Nr. 11,** sowie in dessen Fabriken in **Ottakring nächst Wien, lange Gasse Nr. 61.**

Kaiserl. königl. landesprivilegirte

Spiegel-
und
Spiegelglas-Fabriken

von

Joh. Anton Ziegler's Söhne,

in Kreuzhütte,

Friedrichshütte, Nürschan, Angelwöhr, Schittwa, Haselbach,

Niederlage in Wien, Parkring 20,

empfehlen ihr wohlassortirtes Lager von Spiegeln mit oder ohne Rahmen, von unbelegten Spiegelgläsern für Bauten, Judenmass-Spiegel, mercur- und silberbelegt, sowie Finnspiegel.

An die Herren Baumeister und Bauunternehmer, Bildhauer!



Carl Lissbauer & Comp.



(k. k. Hoflieferanten)

empfehlen ihre Fabrikate:

k. k. privil. hydraul. Cement-Kalk und Stukkatur-Gyps

laut Zeugnissen vieler Fachautoritäten die besten und ausgiebigsten Producte dieser Art, sowie

Echten Portland-Cement

zu den billigsten Fabrikspreisen.

(Erzeugung pro anno 1,200.000 Zoll-Ctr. hydraul. Kalk, 300.000 Zoll-Ctr. Gyps.)

Comptoir: Wien, VI. Bezirk, Mollardgasse Nr. 14.

Internationales

PATENT-BUREAU

zur Besorgung von Patenten in allen Ländern.
24 Jahre bestehend, über 2000 Patentbesorgungen.

Brüder Paget,
Wien, Stadt, Riemergasse 13.



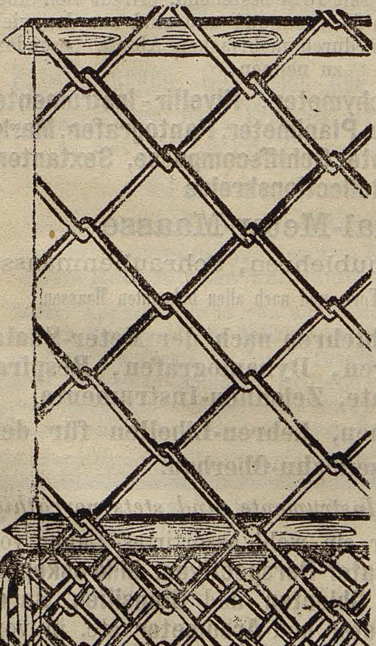
Maschin-Drahtgeflechte-Fabrik

von

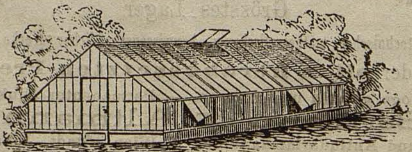
Joh. Meerkatz.



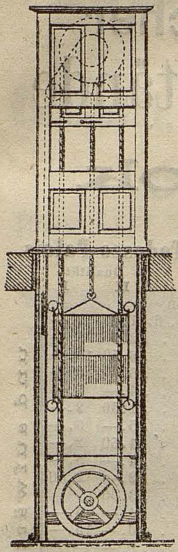
WIEN, VII. Bezirk, Burggasse Nr. 10.



Für **Garteneinzäunungen, Hühnerhöfe, Fenster, Oberlichten, Sand- und Kohlengitter.** Alle Gattunge **Gewebe und Geflechte** aus Eisen, **verzinktem Eisen-, Messing- und Kupferdraht,** fertige **Siebe** in allen Dimensionen, **Trommeln und Pauken** nebst deren Bestandtheilen, sowie alle in das Siebmacher-Gewerbe einschlagenden Artikel empfiehlt bestens, unter **Garantie** obige Firma, zu den billigsten Preisen. **Preis-Courant und lithogr. Musterkarten von Geflechten und** Geweben auf Verlangen gratis.

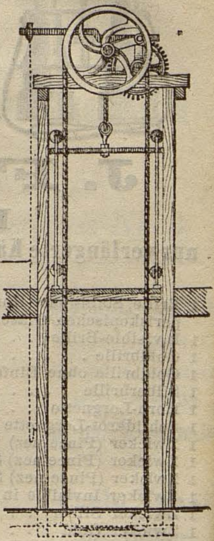


Speisen-Aufzug | Lasten-Aufzug

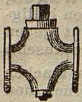


Maschinen-
Fabrik
des
Anton
Freissler,
Civil-Ingenieur
in
Wien.

Comptoir:
IV. Bezirk,
Belvederegasse
Nr. 28.



für Handbetrieb. | mit Seilantrieb.

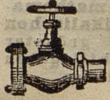


Die Kessel-Armaturenfabrik
und Metallgiesserei



von
F. Hager in Wien,
V., Traubengasse Nr. 3,

liefert als **Specialität: Absperrventile, Hähne, Wechsel** für Gas- und Wasserleitungen, **Armaturen** für Dampfkessel, **Spiritus-** und **Zuckerapparate,** ferner **Rotations-** und **Cylinder-Pumpen** für Bier, Oel, Wein, Spiritus, Maische etc.



Reparaturen prompt und solid.

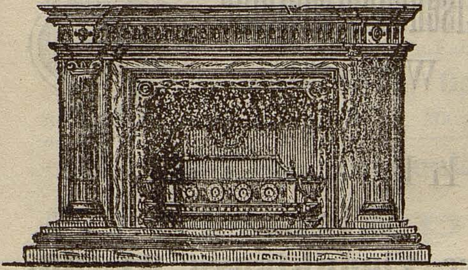
Metallguss nach **Modellen** oder **Zeichnungen** in **Bronce, Messing, Rothguss** etc.

Illustrirte Preis-Courante gratis und franco.



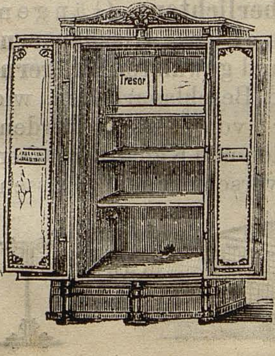
BAECHLE & COMP.

FABRIK
für
Locomobile, transportable Dampfmaschinen
und
Dampfkessel,
Wien, III. Landstrasse, Wassergasse Nr. 3.



Marmor-Kamine
in reicher Auswahl
von **30 fl. aufwärts**
stets vorräthig
in der Kunsthalle
von
Carlo Vanni
Nachfolger,

Neuer Markt Nr. 13.



Die Niederlage
der anerkannt besten
einbruchsicheren und feuerfesten

Cassen

von
D. & E. Wiese,

befindet sich: **Stadt, Stefansplatz Nr. 7, im fürsterzbischöfl. Palais.**

Wie bekannt, haben unsere Cassen beim **Brande der Bahnhof-Magazine in Triest** den Beweis für die höchste, bis nun dagewesene Sicherheit gegen Feuersgefahr geliefert.

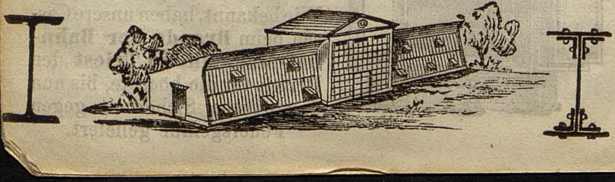
ALBERT MILDE'S

Eisenconstructions-
Werkstätte
und
Schlosserei,

Wien,

III., untere Viaduktgasse 31—33,

übernimmt die Herstellung aller Arten von Eisenconstructionen für Hochbauten, besonders von: **Eisernen Dachstühlen, Oberlichten,** Gängen, Stiegengerippen, Veranden, **Glashäusern,** sowie **Brücken, genieteten** und **gewalzten Trägern,** jeder Art von Gewichts- und Beschlagarbeiten, wie auch complete Herstellung von Maschinherden, englischen patentirten Retiraden und Kanal-Einsätzen und Patent-Regeliröfen in verschiedenen Grössen.



Wm. Knaust in Wien.

K. k. a. priv.

Maschinen-

und

Feuerlöschgeräthe-Fabrik,

Leopoldstadt,

Miesbachgasse 15, gegenüber dem Augarten.

Das Etablissement besteht seit 1823 und ist ausschliesslich

Specialität

für

Dampfspritzen (patentirt).
Feuerspritzen aller Grössen für Handbetrieb.
Garten-Spritzen.
Garten-Pumpen.
Hydrophore oder **Wasserzubringer.**
Brunnen-Pumpen für jede Tiefe.
Pumpen für Brauereien, Brennereien, Gerbereien, Zuckerfabriken, chemische Fabriken etc., so wie für landwirthschaftliche Zwecke.
Rotirende Pumpen für Wein, Bier, Spiritus und Oel.
Bergöl-Pumpen.
Centrifugal-Pumpen,
Bau-Pumpen,
verbesserter Construction.

Strassenbespritzungs-Apparate.
Extincteure.
Schläuche von Hanf, Leder, Kautschuk.
Feuereimer von Hanf, Leder, Kautschuk, Blech.

Feuerwehr-Ausrüstungen:

als:

Persönliche Ausrüstungen,
Rettungs-Geräthe,
Steiger-Geräthe,
Schiebleitern,
Mannschafts- und Utensilienwagen,
Schlauchhaspel-Karren,
Rauch- u. Keller-Apparate.

Hähne, Ventile, Schlauch-Kuppelungen etc. etc.

Die Fabrik wurde durch Verleihung des Ritterkreuzes des Franz Josef-Ordens und des goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone, sowie durch **32** goldene und silberne Ausstellungs-Medaillen, darunter die grosse goldene Medaille Moskau 1872 und die Fortschritts-Medaille Wien 1873, ausgezeichnet.

180



Eisenbahnkarte
der Oesterr. Ungar.
MONARCHIE.
Zeichen-Erklärung.
im Betriebe befindliche Eisenbahnen.
im Bau befindliche Eisenbahnen
concessionirte und projectirte Bahnen.
HAUPTSTÄDTE
Städte
Kleine Städte und Orte.
Grenze der Staaten.
Grenze der Kronländer.
Eil-und Mallepost-Verbindungen.
R. v. Waldheim art. Anst. Wien.
RUSSLAND
GALIZIEN
BÖHMEN
MÄHREN
UNGARN
SIEBENBÜRGEN
MOLDAU
WALACHEI
SERBIEN
BOSNIEN
TÜRKEI
DALMATIEN
ADRIATISCHES MEER
TIROL
SCHWEIZ
WIEN
OFEN
PEST
VENEDIG
TRIEST
AGRAM
BUKURESCHT

1267

Muszka

Janos Czechowice

Znama

147

180
100
250
350

830

183

Ziehungen sämmtlicher öst-.ung. Lotterie-Effecten im J. 18[illegible]

Tag der Ziehung	Nr	Losgattung	Nomin.-Werth in Guld. ö. W.	Treffer in Gulden ö. W. grösster	Treffer in Gulden ö. W. kleinster	Fälligkeit Termin der Gew[illegible]
2. Jän.	41	4% 1854er St.-L., S.-Z.	262·5	—		
2. „	28	Como-Rentenscheine......	14·7	21000	14.07	1. Fb. 18[illegible]
2. „	67	Credit-Lose	100	200000	200. —	1. Juli „
2. „	3	Prämien-Anl. d. Stadt Wien	100	200000	130. —	1. Apr. „
2. „	15	4% Triester 50 fl.-Lose ...	50	10000	50. —	10. Jän. „
2. „	5	Donau-Regulir.-L.	100	100000	100. —	10. „ „
4. „	11	Innsbrucker Lose	20	30000	30. —	3. Juli „
15. „	45	Fürst Salm-Lose	42	42000	63. —	15. „ „
15. „	56	Graf Waldstein-Lose......	21	10500	31.50	15. „ „
1. Febr.	30	5% 1860er St.-L., S.-Z.	500	—	—	
1. „	29	Graf St. Genois-Lose	42	52500	68.25	1. Aug. „
5. „	11	Salzburger Lose	20	10000	30. —	5. Mai „
15. „	18	Stadt Stanislau-Lose......	20	8000	25. —	15. Aug. „
15. „	19	Ung. Prämien-Anleh.......	100	100000	120. —	15. „ „
1. März	54	1864er St.-L., Ser. u. Nrn.-Z.	100	200000	185. —	1. Juni „
1. April	41	4% 1854er St.-L., Nrn.-Z...	262·5	105000	315. —	1. Juli „
1. „	68	Credit-Lose	100	200000	200. —	1. Oct. „
1. „	4	Prämien-Anl. d. Stadt Wien	100	200000	130. —	1. Juli „
1. „	22	10 fl. Rudolfs-Lose	10	20000	12. —	1. „ „
1. Mai	30	5% 1860er St.-L., Nrn.-Z....	500	300000	600. —	1. Aug. „
1. „	33	Grf. Keglevich-Lose..	10·5	10500	10.50	1. „ „
3. „	12	Innsbrucker Lose	20	12000	30. —	3. Nov. „
5. „	12	Salzburger Lose	20	10000	30. —	5. Nov. „
15. „	20	Ung. Prämien-Anleh.......	100	150000	120. —	15. Aug. „
1. Juni	55	1864er St.-L., Ser.- u. Nrn.-Z.	100	200000	190. —	1. Sept. „
1. „	20	4½% Triester 100 fl. L.......	105	21000	105. —	9. Juni „
15. „	22	Ofner Lose	40	30000	60. —	15. Dec. „
1. Juli	42	4% 1854er St.-L., S.-Z.......	262·5	—	—	
1. „	67	Credit-Lose	100	200000	200. —	2. Jän. 187[illegible]
1. „	5	Prämien-Anl. d. Stadt Wien	100	200000	130. —	1. Oct. 187[illegible]
1. „	21	4% Don.-Dampfs.-L.......	105	52500	105. —	2. Jän. 187[illegible]
15. „	46	Fürst Salm-Lose	42	21000	63. —	15. „ „
15. „	57	Grf. Waldstein-Lose	21	21000	31.50	15. „ „
30. „	49	Fürst Clary-Lose.........	42	26250	63. —	30. „ „
2. Aug.	31	5% 1860er St.-L., S.-Z.......	500	—	—	
16. „	21	Ung. Prämien-Anlehen....	100	200000	124. —	15. Feb. „
16. „	19	Stadt Stanislau-Lose	20	10000	25. —	15. „ „
1. Sept.	56	1864er St.-L.	100	200000	190. —	1. Dec. 1875
3. „	13	Innsbrucker Lose	20	10000	30. —	3. Mrz. 187[illegible]
15. „	30	Fürst Palffy-Lose.........	42	42000	63. —	16. „
1. Oct.	42	4% 1854er St.-L., N.-Z.......	262·5	42000	315. —	2. Jän. „
1. „	70	Credit-Lose	100	200000	200. —	1. Apr. „
1. „	6	Prämien-Anl. d. Stadt Wien	100	200000	130. —	2. Jän. „
2. „	23	~~10 fl.~~ Rudolfs-Lose.......	10	15000	12. —	2. „ „
2. Nov.	31	5% 1860er St.-L., N.-Z........	500	300000	600. —	1. Feb. „
5. „	13	Salzburger Lose	20	15000	[illegible]. —	5. Mrz. „
16. „	22	Ung. Prämien-Anlehen....	100	150000	124. —	15. „ „
1. Dec.	39	F. Windischgrätz-L.......	21	21000	37.80	1. Juni „
1. „	34	1839er St.-L., Ser.-Z.........	100	—	—	
1. „	57	1864er St.-L., Ser.- u. Nrn.-Z..	100	200000	190. —	1. Mrz. „

Ziehung der Türken-Lose im Jahre 1875: Am 1. Febr., 1. Juni und [illegible]. Octb. 1875 werden gezogen Treffer: 1 à 300.000, 1 à 25.000, 2 à 10.000, 6 à 2000, 12 à 1250, 28 à 1000 und 350 à 400 Francs; am 1. April, 1. Aug. und 1. Dec. 1875 werden gezogen Treffer: 1 à 600.000, 1 à 60.000, 2 à 20.000, 5 à [illegible], 12 à 3000, 28 à 1000 und 300 à 400 Francs.

Michaus Lwinsh

[redacted]

185

[redacted]

Les ar–

1875

[illegible] 596 [illegible] 3600 18 [illegible]

[illegible] 29 [illegible] x 27 [illegible]

[illegible]

[illegible] 3/5 [illegible]

[illegible]

[illegible]

3/4 [illegible] 1/2 [illegible]

[illegible] Cichorie

Krapp [illegible]

[illegible] 9% [illegible]

[illegible]

[illegible] 424; [illegible] 2371; [illegible] 1513; [illegible] 55.

[illegible] 1887

[illegible] 2856 [illegible]

[illegible] 13 [illegible] 51 [illegible]

[illegible] 200 [illegible] 40 [illegible]

[illegible]

[illegible] 7 [illegible]

[illegible] Helder [illegible] 18 [illegible]

[illegible]

[illegible] 146 [illegible]

[illegible]

[illegible] Delft; [illegible] Leijden, Utrecht

Groningen; 2 Ateneën [illegible]

[illegible] Deventer – [illegible] / Breda –

[illegible] Synoden;

[illegible] - Utrecht, [illegible]

[illegible] x 1/2 [illegible] - 2117°

[illegible]

[illegible]

Nassau - Oraguen - [illegible]

[illegible]

[illegible] 1.82. [illegible] - [illegible]

2.80 [illegible] - [illegible] 960

[illegible] (85 m) - [illegible]

9797 [illegible] -

[illegible]

[illegible]

Rameswaram 1200 [illegible]
4600' [illegible] 2100' [illegible]
[illegible] 1/7 [illegible] 62, [illegible] 300',
[illegible] 200' [illegible] bo' Rangoon [illegible]
7 [illegible] 60'5, 10' [illegible]
[illegible] 20'2, 100' [illegible]
30' [illegible] 4 1/4 [illegible]
[illegible] 1/3 [illegible]
[illegible] 7/10; 1/5 [illegible] 25
1/4 [illegible] 17% [illegible]
[illegible] 1/3 [illegible] 34 [illegible]
[illegible] 233. [illegible]

$2200, $200, $500 – 31

– Okna 1½ 20

– Bukur. –

1600 kl –

Galați Brajl

Lei –

Brajla Galați ¼ – 500

– 20

[illegible] 5 [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] 62'
[illegible] 30', [illegible] 100' [illegible]
[illegible] 1118 [illegible]
[illegible]
[illegible] 12' [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

N. E.: Groningen 40' Sne v. Dotte-
Leeuwarden, Harlingen, Assen 30'
Zwolle, Deventer, Kampen
Arnhem 130' 265', Nijmegen, Utrecht 60'
Amst. 265' Zaandam ... -
Alkmaar, Dehelder, Harlem, Leyden, Haag (s' Gravenhage) 90', Delft
Rotterd. 46' Schiedam, Hardingen
Dortrecht 20', ... 16', Vlissingen
Bergen, Breda, s' Hertogenbosch
24' Roermont, Venlo;

[illegible] 60-70 [illegible]
[illegible], Namure,
[illegible] — 535 [illegible]
[illegible] 95% [illegible] 410'
[illegible] Antwerpen — 45° [illegible] 44% [illegible]
[illegible] 4° [illegible] 15 [illegible]
[illegible] 85% [illegible]
[illegible] 1/6 [illegible] 15%
[illegible] 120 [illegible]
25 [illegible]
[illegible], Cichorie, [illegible]
[illegible]

[illegible] : [illegible] 530;
[illegible] 2320, [illegible] 1095, [illegible] 12' [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] 20 [illegible] Lamber [illegible] 24,
Namure [illegible] 275 [illegible]
[illegible]
[illegible] 900 [illegible] 200 [illegible]
[illegible]
[illegible] Flenegan.
[illegible] 1/5 [illegible]
[illegible] Limburg

[illegible] 220 [illegible] Serrain 22 131
[illegible] 6 [illegible]
[illegible] 220 [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] 20 [illegible]
[illegible] Charles-Roi [illegible]
[illegible] Marmor [illegible]
[illegible]
[illegible] 740 [illegible]
12 [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] Verrier

[illegible]
700 [illegible] 300 [illegible] = 200
[illegible] Antwerp [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] 2 [illegible]
[illegible] Ant-
werpen, Ostende – [illegible] 30 [illegible]
35 [illegible] – [illegible] – 34 [illegible]
[illegible] 1500 = 8 [illegible]
[illegible]
[illegible] – [illegible] – 5000 [illegible]
– 117 [illegible] – 490 [illegible]
[illegible]

[illegible] Gent, [illegible]
[illegible] 152
[illegible]
[illegible] Mechelen, [illegible]
13-14° [illegible] 18' [illegible] 15' [illegible]
[illegible] 6 [illegible] 1831 [illegible]
[illegible] 18 [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] 124
[illegible] 1120 [illegible]
[illegible] 7 [illegible]
[illegible] 200 [illegible]

[illegible]
[illegible] 1870 [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
100' [illegible] 30' [illegible]
4 1/2 [illegible] 40' [illegible]
[illegible] 10 [illegible] Ostende
[illegible] Antwerp.
[illegible] 170' [illegible] Laeken
Mons 23' Tournay 30' Cour-
tray 25' Ypern, Brugge 80'
Gent 124', Antw. 130' [illegible]

Ab 30', Mechelen 37' - Char-
-Roi, Namure, V 108' 183
Serrain 23' - vvzu: Chaud
fontaine, Heristal, Lengres,
Hasselt, Beverloo, Spa
Verdiers 34', Bouillont-

[illegible] 7 [illegible] 1785 15th

[illegible] 24 [illegible] 10 [illegible]

[illegible] 1869 [illegible] 70 [illegible]

[illegible] 2200 [illegible] 10 [illegible]

[illegible] 1602 [illegible]

15 [illegible]

2570 [illegible] 51/42 [illegible]

767 [×12] [illegible] 4/ [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] 14

[illegible] 400 [illegible] ×2 [illegible]

[illegible]
[illegible] 7/10 [illegible] 1/2 [illegible]
66% [illegible]
[illegible] 1/8 [illegible]
[illegible]
[illegible] 500 [illegible] 1720, [illegible] 2700
[illegible] 350 [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
1/5 [illegible]
[illegible]

[illegible]

[illegible]

27-14 [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] things [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] [Hillings]

[illegible] 25 [illegible]
6 [illegible] 25 [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] 55 [illegible] 1/3
[illegible] 64 [illegible]
5 [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] Hori

[illegible]; [illegible] 5700 [illegible] 320
[illegible] 410' [illegible] 265 [illegible] 1/6
[illegible] 1/6 [illegible] 56° [illegible]
[illegible] 83°. Wallis 75° [illegible] 330
[illegible] 3620 [Lancaster 27' [illegible]]
[illegible] Caledonian [illegible]
[illegible]
[illegible] Wallis [illegible]
[illegible] 140' [illegible]
[illegible] 30 [illegible]
200' [illegible] Gib [illegible]
Malta, [illegible]
[illegible] Wallis [illegible] 3/4 [illegible]

[illegible] 12 4/5 [illegible]
3/4 [illegible] 100 [illegible]
[illegible] 18 [illegible] 3 3/4 [illegible] 6 3/5 [illegible]
[illegible] 3 1/3 [illegible] 90 [illegible] Me-
thodisten, Baptisten, Independenten
[illegible] Lib. u. Mella [illegible]
[illegible]
[illegible]
80% [illegible] 1/4 [illegible]
37% [illegible]
[illegible] Kent [illegible]
1/30 [illegible] Willis [illegible] 40% [illegible]
16% [illegible]
[illegible]

[illegible] 470 [illegible]
[illegible] 170 [illegible]
[illegible] 5660 [illegible]
[illegible] 730 [illegible]

[illegible]

6. Cornwallis [illegible] 6 [illegible]
[illegible] Pennsylvania & Feminicke [illegible]
[illegible] 6, 6 - 2500 [illegible]
1/10 [illegible] New Castle [illegible]
[illegible] 140 [illegible] 2 [illegible]
Cornw. Wall. [illegible] 220' [illegible]
[illegible] 6 30000' [illegible]

b 1400; [illegible] 100; [illegible]
Wallis 11 [illegible]
[illegible] 800 [illegible]
[illegible]

[illegible]
[illegible] 400 [illegible]
[illegible] Birmingh
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] York [illegible]
[illegible] Wallis – [illegible] Sheffiel
[illegible]

For [illegible] Birmingham &
Wolverhampton – [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] Birming[illegible]
[illegible] 3.30 [illegible] 30 [illegible]
(Wedgewood [illegible]) [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

[illegible]
[illegible]
[illegible]
Lancaster [illegible] Glasgow [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] Leith, Bradford
90 [illegible]
[illegible] 320 [illegible], Glasgow [illegible]
[illegible] 74 [illegible]
Belfast [illegible]. Dundee.
York [illegible]
[illegible] 30 [illegible]

31½ [illegible]
250 [illegible] ½ [illegible]
[illegible] 500 [illegible] 13/5/6
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
He [illegible] 7000 [illegible]
[illegible]
[illegible] 39 [illegible] ⅕ [illegible]
[illegible] 7¼ [illegible]
41½ [illegible]

200

23 ... New Castel
Hull, Bristol, Portsmouth
Glasgow, Dublin, Belfast
Liverpool - ...
... 509 ...
... 25900 ...
... 250 ... 18/ - 5300
...

- Met. ...
... Edinb., Glasg.
Aberdeen, St. Andrew
Dublin 2 ... Belfast 1 ...
... Greenwich
... Portsmouth

[illegible] 27

[illegible] Canterbury [illegible]

26 [illegible] 2 [illegible]

[illegible] 20 [illegible]

[illegible]

386 [illegible] 36

[illegible] 500 [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

London [illegible]

[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] 6 [illegible]
[illegible] 85 [illegible]
[illegible] 130 [illegible]
55 [illegible] 12
[illegible]: Deptford, Green-
wich, Chatham, Woolwich
Dover – [illegible] Portsmouth

Exmouth. Plym. Milford
Waterford, Gibr. Valette
[illegible]: Adam.

105

2 Okt. [illegible] Bukur. [illegible] Tassy - [illegible] 704

[illegible] Synod. Metrop. [illegible]

Buk. [illegible] Tassy [illegible] 9700 - [illegible]

[illegible] Wikar.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] (w)

[illegible]

[illegible] 75 [illegible] L.

[illegible] 145 [illegible] L.

[illegible] 12 [illegible], 2. [illegible]
1. [illegible] 40' 3. [illegible] 21–37. 4. [illegible]
[illegible] 45 [illegible] 12 [illegible]
[illegible]: 58', [illegible] 95'
[illegible]: Bukur. 140', Jassy 90' –
Sharsha, Rustschuk, Botoschany, Galatz 36', Brejla 45',
Dojeschti 76'. Krajova 20'
Ismail 20', Folticseny, Paska
Roman. Tokscany. Okna [illegible].
Turn Severin, Kilia, – Widdin
Kalefat, Nikopol. Silistria.



Roman
Buk.
Kraj.
Turnu

206

108

1675